

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI DIDALAM EKSTRAK BONGGOL
NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP KEKERASAN EMAIL
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI



OLEH :

RESTY AMANDA KB

No. BP 1411412012

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2019

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI DIDALAM EKSTRAK BONGGOL
NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP KEKERASAN EMAIL
SECARA *IN VITRO***

SKRIPSI



Pembimbing 1 : Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS

Pembimbing 2 : drg.Deli Mona, Sp.Kg

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS ANDALAS

PADANG

2019

SKRIPSI

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI DIDALAM EKSTRAK BONGGOL NANAS
(*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP KEKERASAN EMAIL SECARA *IN VITRO***

TELAH DISETUJUI
Padang, 8 Mei 2019

OLEH

Pembimbing I



Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS
NIP.195509051981032001

Pembimbing II



drg. Deli Mona, Sp.KG
NIP.197105052002122003

MENGETAHUI,

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas**



Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 196204091987031003

SKRIPSI

**PENGARUH PERENDAMAN GIGI DIDALAM EKSTRAK BONGGOL NANAS
(*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP KEKERASAN EMAIL SECARA *IN VITRO***

disiapkan oleh

RESTY AMANDA KB
No. BP 1411412012

Telah diuji dan dipertabankan di depan
Tim Penilai Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas
Pada tanggal 8 Mei 2019
dan dinyatakan telah memenuhi syarat untuk diterima

Padang, 9 Mei 2019
Menyetujui,

Ketua Tim Penilai

Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS
NIP. 195509051981032001

(.....)

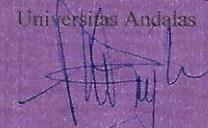
Anggota

1. drg. Deli Mona, Sp.KG
NIP. 197105052002122003
2. drg. Sri Ramayanti, MDSc, Sp.KGA
NIP.198402292008122002
3. drg. Reni Nofika, Sp.KG
NIP. 198711172012122002
4. drg. Aria Fransiska, MDSc
NIP. 198704212012122002

(.....)
(.....)
(.....)
(.....)

Mengetahui,

Ketua Tim Skripsi
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas



drg. Hidayati, MKM
NIP. 196512221990112001

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas



Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 196204091987031003

LEMBAR PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini :

Nama : Resty Amanda KB
BP : 1411412012
Fakultas : Kedokteran Gigi
Angkatan : 2014
Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa skripsi yang berjudul " Pengaruh Perendaman Gigi Didalam Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas Comosus* (L.) Merr) Terhadap Kekerasan Email Secara *In Vitro*", sepengetahuan saya belum pernah ada yang menulis, menggunakan, atau melakukan penelitian yang serupa dengan yang saya lakukan.

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

Demikian surat keterangan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 14 Juni 2019



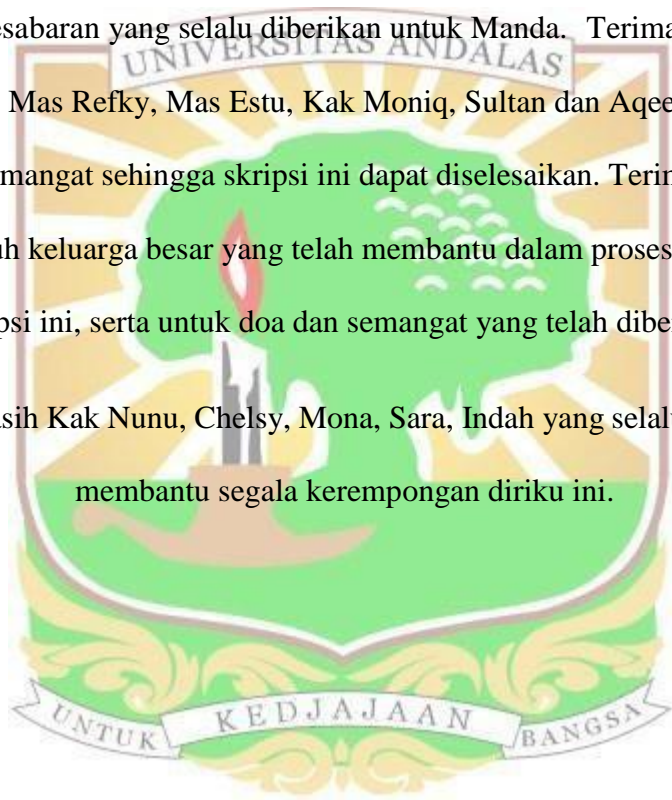
Resty Amanda KB

HALAMAN PERSEMBAHAN

Ku persembahkan Skripsi ini untuk yang selalu bertanya:
“kapan Skripsimu selesai?”

.Ucapan terima kasih untuk Papi dan Mami atas curahan kasih sayang, bimbingan, doa, dan kesabaran yang selalu diberikan untuk Manda. Terima kasih untuk Mbak Amel, Mas Refky, Mas Estu, Kak Moniq, Sultan dan Aqeela yang selalu memberi semangat sehingga skripsi ini dapat diselesaikan. Terima kasih pula untuk seluruh keluarga besar yang telah membantu dalam proses penyelesaian skripsi ini, serta untuk doa dan semangat yang telah diberikan.

Terima kasih Kak Nunu, Chelsy, Mona, Sara, Indah yang selalu siap sedia membantu segala kerempongan diriku ini.



KATA PENGANTAR

Bismillahirrahmanirrahim

Alhamdulillahirabbilalamin, puji syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul "Pengaruh Perendaman Gigi Didalam Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Terhadap Kekerasan Email Secara *In Vitro*" sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.

Skripsi ini dibuat sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas. Penulis dapat menyelesaikan skripsi ini berkat bantuan dan dukungan dari berbagai pihak. Ucapan terimakasih yang setinggi-tingginya penulis ucapkan kepada:

1. Prof. Dr. Emriadi, MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yang telah banyak memberikan ilmunya berupa bimbingan, masukan, bantuan, saran, dan kritikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
2. Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS selaku pembimbing I yang telah banyak memberikan ilmunya berupa bimbingan, masukan, bantuan, saran, dan kritikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.
3. drg. Deli Mona, Sp.KG selaku pembimbing II yang telah banyak memberikan ilmunya berupa bimbingan, masukan, bantuan, saran, dan kritikan motivasi dalam penyusunan skripsi ini.

4. drg. Sri Ramayanti, MDSC, Sp.KGA selaku penguji I, drg. Reni Nofika, Sp.KG selaku penguji II, drg. Aria Fransiska, MDSC selaku penguji III yang telah banyak memberikan kritik dan saran yang bermanfaat dalam penyusunan skripsi ini.
5. drg. Didin Kustantiningtyastuti, Sp.Ort selaku dosen Pembimbing Akademik (PA) yang telah memberikan dukungan dan nasehat kepada penulis selama menempuh pendidikan di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.
6. Seluruh pimpinan, staf pengajar, dan civitas akademika FKG Unand yang telah membantu dan memberikan ilmu yang bermanfaat kepada penulis selama menjalani kegiatan akademik di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.
7. Papi, Mami, dan seluruh keluarga yang telah memberikan doa dan dukungan dalam penyusunan skripsi ini.
8. Sahabat dan teman-teman yang telah memberikan doa dan dukungannya dalam penyusunan skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah dengan ikhlas membantu dan yang namanya tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini masih jauh dari sempurna. Penulis berharap semoga dapat memberikan sumbangan dan manfaat sekecil apapun kepada dunia pengetahuan, masyarakat, dan penulis lainnya.

Padang, 7 Mei 2019

Penulis

PENGARUH PERENDAMAN GIGI DIDALAM EKSTRAK BONGGOL NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP KEKERASAN EMAIL SECARA *IN VITRO*

Resty Amanda KB, Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS, drg.Deli Mona, Sp.Kg
Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas
Andalas, Padang

ABSTRAK

Derajat keasaman yang tinggi akan menyebabkan demineralisasi pada email gigi. Penurunan kekerasan email gigi dapat terjadi karena paparan asam secara terus menerus. Buah nanas merupakan salah satu makanan yang mengandung asam. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui kekerasan email gigi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dengan ekstrak bonggol nanas (secara *in vitro*). Penelitian ini menggunakan metode eksperimental laboratoris dengan *pre test - post test with control group design*. Sampel 36 gigi premolar pasca-ekstraksi dibagi menjadi kelompok perlakuan dengan ekstrak bonggol nanas dan kelompok kontrol menggunakan saliva buatan. Sampel direndam selama 12 jam di suhu 37° C menggunakan inkubator. Pengukuran kekerasan permukaan email gigi dilakukan menggunakan *Vickers Hardness Tester* sebelum dan setelah diberi perlakuan. Hasil nilai rata-rata kekerasan permukaan email gigi mengalami penurunan dari 242 VHN menjadi 231 VHN setelah perendaman dengan ekstrak bonggol nanas dan tidak terdapat perbedaan kekerasan yang bermakna pada kelompok kontrol. Hasil analisis uji T tidak berpasangan menunjukkan nilai $p < 0,005$ sehingga terdapat perbedaan bermakna antara kedua kelompok. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat penurunan kekerasan yang bermakna pada perendaman dengan ekstrak bonggol nanas terhadap penurunan kekerasan permukaan email gigi.

Kata Kunci : kekerasan gigi, ekstrak bonggol nanas, vickers hardness tester

THE EFFECT OF DENTAL IMMERSION IN PINEAPPLE TUBERCLE EXTRACT ON ENAMEL HARDNESS THROUGH IN VITRO

Resty Amanda KB, Prof. Dr. Nuzulia Irawati, MS, drg.Deli Mona, Sp.Kg
Study Program Dentistry Faculty of Dentistry, Andalas University, Padang

Abstract

A high level of acidity can cause demineralization in tooth enamel. Continuous exposure to acid will decrease hardness of tooth enamel. One of foods that contain acid is pineapple fruit. The purpose of this study is to examine the enamel hardness before and after submersion in pineapple tubercle extract (in vitro). The method of this study used laboratory experimental method with pre test - post test with control group design. Sample of 36 post-extraction premolar teeth were divided into treatment group using pineapple tubercle extract and control group using artificial saliva. Samples were immersed for 12 hours at 37° C using an incubator. Measurements of enamel surface hardness were carried out using the Vickers Hardness Tester before and after treatment. The results showed that the mean value of enamel surface hardness in treatment group decreased from 242 VHN to 231 VHN after immersion with pineapple tubercle extract and there was no significant difference in hardness in the control group. The results of unpaired T-test analysis showed a value of $p < 0.005$, thus there were significant differences between the two groups. The conclusion of this study is that there is a significant decrease in hardness through submersion in pineapple tubercle extract to decrease the hardness of enamel surface.

Keywords: tooth hardness, pineapple tubercle extract, vickers hardness tester

DAFTAR ISI

KULIT LUAR	i
KULIT DALAM	ii
LEMBAR PERSETUJUAN	iii
LEMBAR PERNYATAAN	v
KATA PENGANTAR	iv
ABSTRAK	vi
ABSTRACT	vii
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR LAMPIRAN	xiii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian	4
1.4 Manfaat Penelitian	4
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	5
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Email Gigi	6
2.2 Demineralisasi dan Remineralisasi	6
2.3 Erosi Gigi	8
2.4 Buah Nanas	9
2.5 Kekerasan Permukaan.....	12
2.6 Kerangka Teori	14

BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep.....	15
3.2 Hipotesis Penelitian.....	15

BAB 4 METODE PENELITIAN

4.1 Desain Penelitian.....	16
4.2 Waktu dan Lokasi Penelitian	16
4.3 Populasi dan Sampel Penelitian	16
4.4 Variabel Penelitian	18
4.5 Bahan Penelitian.....	19
4.6 Alat Penelitian.....	19
4.7 Prosedur Penelitian.....	20
4.8 Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas Konsentrasi 75%	20
4.9 Pengolahan Data.....	23
4.10 Teknik Analisis Data	24
4.11 Alur Penelitian.....	26

BAB 5 HASIL PENELITIAN

5.1 Gambaran Umum Penelitian.....	27
5.2 PH Ekstrak Bonggol Nanas dan Saliva Buatan.....	28
5.3 Hasil Analisis Univariat.....	28
5.4 Hasil	
Analisis Bivariat.....	29

BAB 6 PEMBAHASAN

6.1 Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas terhadap kekerasan Permukaan Email Gigi (secara <i>in vitro</i>).....	31
--	----

6.2 Keterbatasan Penelitian..... 34

BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan..... 35

7.2 Saran..... 35

DAFTAR PUSTAKA 36



DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 : Buah Nanas.....	9
Gambar 2.2 : <i>Vickers Hardness Tester</i>	13
Gambar 2.3 : Skema Kerangka Teori	14
Gambar 3.1 : Kerangka Konsep	15
Gambar 4.2: Alur Penelitian.....	26



DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Nilai Nutrisi per 100 gr Buah Nanas 11

Tabel 2.2 Hasil Uji Fitokimia Esktrak Bonggol Nanas 11



DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 : Daftar Riwayat Hidup

Lampiran 2 : Surat Izin Penelitian

Lampiran 3 : Master Tabel

Lampiran 4 : Output SPSS

Lampiran 5 : Dokumentasi Penelitian



BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Pola hidup masyarakat pada era modern lebih beragam. Hal ini dapat dilihat dari peningkatan konsumsi makanan dan minuman yang mengandung asam. Derajat keasaman yang tinggi akan menyebabkan peningkatan kekasaran permukaan gigi (Rahmawati *et al.*, 2015). Gigi yang berkontak dengan asam dalam jangka waktu yang lama akan mengalami pelunakan pada jaringan kerasnya (Domenick *et al.*, 2005). Para ahli menyatakan bahwa kandungan yang terdapat dari makanan dan minuman yang mengandung asam seperti buah nenas dapat merusak email gigi dan membentuk erosi gigi (Syahrial *et al.*, 2016).

Email gigi adalah jaringan paling keras pada bagian tubuh manusia dibandingkan dengan tulang dan jaringan gigi yang lain (Nasution Abdullah, 2016). Komponen mineral yang terdapat pada email gigi adalah hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) (Hediana *et al.*, 2015).

Kekerasan email dipengaruhi oleh proses demineralisasi dan remineralisasi terhadap email. Proses demineralisasi dan remineralisasi email merupakan suatu kondisi yang fisiologis. Pada pH netral, saliva dan plak jenuh dalam bentuk kristal sehingga dapat mempertahankan struktur hidroksiapatit. Ketika ada ion asam, ion tersebut akan bereaksi dengan fosfat yang terdapat pada saliva dan plak hingga mencapai pH kritis yang menyebabkan larutnya hidroksiapatit yaitu di bawah 5,5. Penurunan pH lebih lanjut memicu interaksi progresif antara ion asam dengan hidroksiapatit yang menyebabkan larutnya sebagian atau seluruh kristalit pada

permukaan email menjadi ion kalsium (Ca_{2+}), ion fosfat (PO_4)₃₊ dan air (H_2O). Reaksi ini disebut dengan proses demineralisasi. Demineralisasi menyebabkan bagian permukaan kekerasan email menurun dan terjadi kerusakan pada gigi seperti karies dan erosi (Ritter *et al*, 2011 and Loveren, 2009). Demineralisasi email terjadi akibat pelepasan ion kalsium dari email gigi. pH yang rendah dibawah 5,5 dapat merusak hidroksiapatit email gigi. Demineralisasi yang terus menerus akan membentuk porositas pada permukaan email gigi sehingga dapat menyebabkan larutnya mineral kalsium yang disebut erosi (Prasetyo, 2005).

Erosi gigi adalah terkikisnya jaringan keras gigi akibat berkontakannya asam dengan permukaan gigi tanpa adanya keterlibatan bakteri (Balogh and Fehrenbach, 2006). Erosi pada email gigi dapat disebabkan oleh faktor intrinsik maupun ekstrinsik. Faktor intrinsik penyebab erosi yang berasal dari lambung antara lain regurgitasi, *gaseous reflux*, dan *chronic vomiting*. Faktor ekstrinsik penyebab erosi seperti asam yang terdapat dalam makanan, minuman, dan obat-obatan (Sungkar *et al.*, 2016).

Salah satu makanan yang mengandung asam adalah nanas. Buah nanas (*Ananas comosus*) mengandung asam sitrat, asam malat, kalsium, kalium, karbohidrat, fosfor, magnesium, besi, natrium, dekstrosa, sukrosa, enzim bromelin (*bromelain*), vitamin A, vitamin B, dan vitamin C (Sawano *et al.*, 2008). 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 (Nugraheni, 2016). Asam yang terkandung di dalam nanas dapat menyebabkan erosi gigi (Kencana, 2017).

Buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan salah satu jenis buah yang terdapat di Indonesia yang mempunyai penyebaran yang merata. Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) adalah salah satu komoditas buah unggulan di Indonesia. Hal ini mengacu pada besarnya produksi nanas yang menempati posisi ketiga setelah pisang dan mangga. Di wilayah Asia Tenggara, Indonesia termasuk penghasil nanas terbesar ketiga setelah Thailand dan Filipina dengan kontribusi sekitar 23%. Hampir seluruh wilayah di Indonesia merupakan daerah penghasil nanas karena didukung oleh iklim tropis yang sesuai (Pusat Data dan Sistem Infomasi Pertanian, 2015). Nanas juga dapat digunakan sebagai bahan baku industri. Berbagai macam pengolahan nanas seperti selai, manisan, sirup, dan lain-lain akan menghasilkan limbah yang cukup banyak (Rosyidah, 2010). Limbah berupa kulit dan bonggol (hati) nanas yang dihasilkan dapat mencapai 48,6% atau 8,22 ton per bulan (Salim dan Sriharti, 2008).

Penelitian Seow (2005) menunjukkan minuman paling asam atau minuman dengan pH rendah memiliki efek erosi terbesar pada email gigi (Seow *et al.*, 2005). Penelitian Kencana (2017), mengenai perbedaan kekerasan email gigi yang direndam air perasan nanas dan air jeruk siam secara *in vitro* terdapat penurunan kekerasan email gigi yang bermakna pada perendaman gigi dengan air perasan nanas. Perendaman dilakukan selama 25 jam dalam suhu inkubator 37^o. Berdasarkan penelitian Sari (2011), terdapat perbedaan bermakna terhadap kekerasan email gigi pada jus nanas dan jus stroberi (Sari *et al.*, 2014). Penelitian Syahrial (2016), terdapat perbedaan antara kekerasan permukaan gigi yang tidak direndam dan direndam selama 30 menit, 60 menit dan 120 menit dengan jus jeruk menunjukkan bahwa semakin lama waktu perendaman dapat mengakibatkan

kekerasan permukaan enamel semakin menurun (Syahrial *et al.*, 2016). Penelitian Dyalova (2018) menemukan bahwa ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75% lebih efektif dalam memutihkan gigi dibandingkan konsentrasi 50%. Ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75% menghasilkan warna lebih putih dan lebih efektif dibandingkan bahan karbamid peroksida 10% (Dyalova, 2018). Berdasarkan uraian tersebut, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh perendaman gigi didalam ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) terhadap kekerasan permukaan secara *in vitro* dengan konsentrasi 75%.

1.2. Rumusan Masalah

Apakah terdapat perubahan kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman ekstrak bonggol nanas secara *in vitro* ?

1.3. Tujuan Penelitian

Untuk mengetahui kekerasan email gigi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman terhadap ekstrak bonggol nanas.

1.4. Manfaat Penelitian

1.4.1. Bagi Peneliti

Untuk menambah pengetahuan yang berkaitan dengan penelitian dan penulisan karya tulis dibidang kedokteran gigi terutama pada bahasan kekerasan gigi.

1.4.2 Bagi Peneliti Selanjutnya

Penelitian ini dapat digunakan sebagai bahan masukan dan bahan perbandingan bagi peneliti yang ingin melanjutkan penelitian dengan topik yang sama dan variabel yang berbeda pada masa yang akan datang.

1.5.1. Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui kekerasan email sebelum dan sesudah perendaman ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75%, sampel yang digunakan adalah gigi premolar.



BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Email Gigi

Email adalah permukaan luar gigi yang melindungi mahkota anatomis dan merupakan substansi paling keras dalam tubuh (Scheid Rickne and Gabriela Weiss, 2016). Kekerasan permukaan email gigi rata-rata berkisar antara 250 VHN hingga 408 VHN jika diukur menggunakan *Vickers Hardness Tester* (Salazar, *et al.*, 2003). Kandungan email terdiri dari 96% bahan inorganik dan 4% air, bahan organik serta jaringan fibrosa. Bahan inorganik ini terdiri dari kristal hidroksiapatit yang mempunyai rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, karbonat (4%), sodium (0,6%), magnesium (1,2%), klorida (0,2%) dan fluorida (0,01%). Fluorida terutama terdapat pada permukaan enamel. Hidroksiapatit menambah resistensi email terhadap serangan asam, sebaliknya karbونات mengurangi resistensi email terhadap serangan asam (Fauziah E *et al.*, 2008).

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 peleburan dari email itu sendiri tidak merata (Heymann *et al.*, 2014).

2.2 Demineralisasi & Remineralisasi

Demineralisasi email adalah rusaknya hidroksi apatit gigi akibat dari proses kimia yang terjadi pada saat kontak antara gigi dengan minuman asam (Prasetyo, 2005). 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 yang dikenal sebagai pH kritis untuk HA. H^+ bereaksi 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 (Putri *et al.*, 2011).

Demineralisasi email terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dalam air ke atau dari dalam saliva karena ada perbedaan konsentrasi dari keasaman di permukaan dengan di dalam email gigi. Keasaman minuman yang mempunyai konsentrasi tinggi dan pH minuman yang rendah akan berdifusi ke dalam email melalui kisi kristal dan prisma tubuli dentin yang mengandung air dan matriks organik atau protein (Prasetyo, 2005 dan Sluder, 2001).

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 terjadi yang bersifat 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 fosfat tergantung pada lingkungan rongga mulut (Sibarani, 2011 and Loveren, 2009).

2.3. Erosi 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 (Prasetyo, 2005). Erosi gigi merupakan kerusakan jaringan keras gigi yang disebabkan oleh kontak langsung antara 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 akan meningkatkan ion hidrogen yang merusak hidroksiapatit (Hediana VA *et al.*, 2015).

Erosi pada gigi dapat diartikan sebagai pengikisan kimiawi pada gigi dan mempunyai bentuk kerusakan tersendiri pada email dan dentin. Bakteri tidak ada kaitannya dalam hal ini. Erosi yang sesungguhnya dapat dikenal dari kerusakan pada gigi yang tidak disebabkan pengausan mekanis. Permukaan enamel gigi yang mengalami erosi biasanya akan menjadi halus dan mengkilap (Larsen, 2008). 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 bagian

bawah. Pelebaran tidak melampaui pinggiran mesial dan distal tetapi terkadang hal ini dapat terjadi juga (Ren, 2011).

2.3.1 Faktor Ekstrinsik dan Instrinsik Penyebab Erosi Gigi

Penyebab ekstrinsik erosi gigi dapat terjadi karena mengkonsumsi makanan dan minuman yang bersifat asam secara berlebihan, mengkonsumsi obat yang bersifat asam dalam jangka waktu lama, paparan klorin yang terdapat pada kolam renang, paparan *occupational* agen korosif seperti pada pabrik-pabrik industri dan pertambangan (Barron *et al*, 2003). Sedangkan faktor intrinsik berasal dari *anoreksia nervosa*, *hiatus hernia*, *ulkus peptikum* dan kehamilan dengan mual berkepanjangan (Hediana *et al.*, 2015).

2.4 Buah Nanas

Buah nanas (*Ananas comosus* L. Merr) merupakan salah satu jenis buah yang terdapat di Indonesia yang mempunyai penyebaran yang merata. Indonesia menduduki peringkat keenam tertinggi dalam memproduksi buah nanas setelah Thailand, Brazil, Costa Rica, Filipina, dan China (Mulyono *et al.*, 2013). Indonesia termasuk penghasil nanas terbesar ketiga di Asia Tenggara dan hampir seluruh wilayah Indonesia menjadi daerah penghasil nanas karena didukung oleh iklim tropis yang sesuai (Kementrian Pertanian, 2015).



Gambar 2.1. Buah Nanas (Nugraheni, 2016)

Klasifikasi buah Nanas (*Ananas comosus*)

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

Nanas merupakan tanaman yang dapat hidup pada berbagai musim. Nanas digolongkan dalam kelas monokotil yang bersifat tahunan (Ardisela, 2010). Nanas (*Ananas comosus* L. Merr) berasal dari daerah tropis seperti Amerika, Brazil, Argentina dan Peru. Tanaman nanas telah tersebar di seluruh penjuru dunia, terutama di sekitar daerah khatulistiwa antara 25 °LU dan 25 °LS. Daerah penghasil nanas di Indonesia yang terkenal diantaranya Subang, Bogor, Riau, Palembang dan Blitar (Safitri, 2014). Kulit buah nanas keras dan kasar berwarna hijau hingga orange, warna hijau buah nanas memudar saat menjelang panen (Rosmania, 2007). Buah nanas dapat dipanen sekitar 5-6 bulan setelah berbunga, bagian atas buah terdapat mahkota yang dapat dipakai untuk perbanyakan tanaman (Riana, 2012). Nanas golongan *Cayenne* memiliki ciri-ciri: daun halus,

berduri atau tidak berduri, ukuran buah besar silindris, mata buah agak datar atau tidak menonjol, bewarna hijau kekuning-kuningan, dan rasanya agak masam (Nugraheni, 2016).

Pada umumnya buah nanas memiliki bagian yang bersifat buangan, bagian tersebut antara lain daun, kulit luar, mata dan hati (bonggol). Pada bagian kulit merupakan bagian terluar, memiliki tekstur yang tidak rata, dan banyak terdapat duri kecil pada permukaannya. Bagian mata memiliki bentuk yang agak rata dan banyak terdapat lubang-lubang kecil menyerupai mata. Bagian terakhir yang juga merupakan bahan buangan adalah bonggol yaitu bagian tengah dari buah nanas, memiliki bentuk memanjang sepanjang buah nanas, memiliki tekstur yang agak keras dan rasanya agak manis (Tahir *et al.*, 2008).

Tabel 2.1. Nilai Nutrisi Per 100 gr Buah Nanas (USDA, 2018)

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	0.12Mg

Tabel 2.2 Hasil Uji Fitokimia Ekstrak Bonggol Nanas (Lab KOBA, 2018)

No	Parameter Uji	Ekstrak Bonggol Nanas
1	Flavonoid	-
2	Triterpenoid	+
3	Steroid	+
4	Fenolik	-
5	Alkaloid	+
6	Saponin	-
7	Kumarin	-
8	Asam malat	+
9	Asam sitrat	+

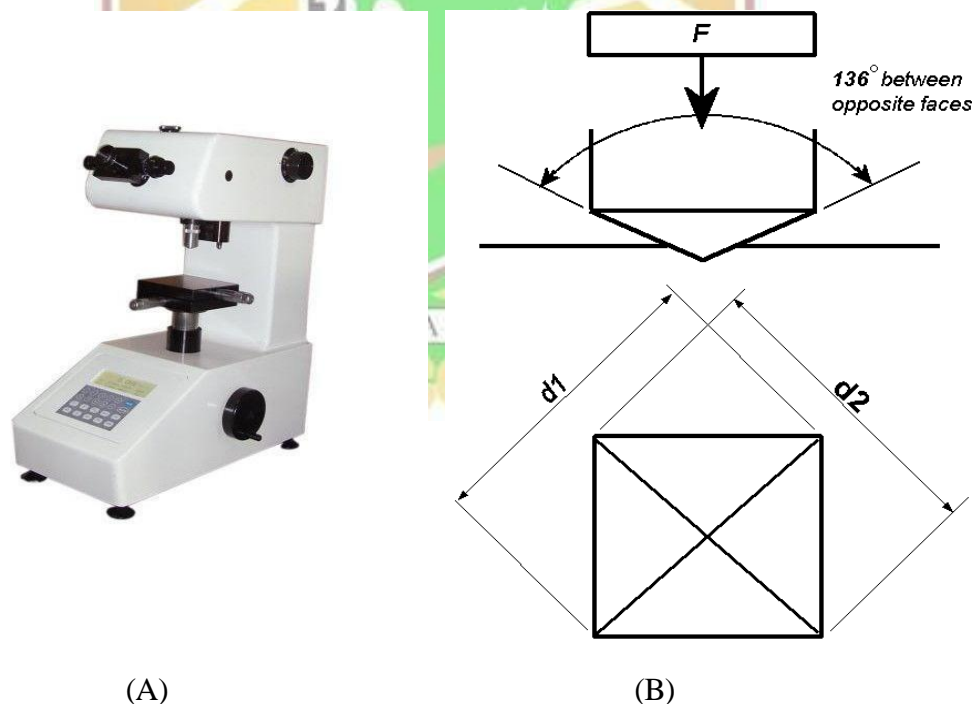
2.5 Kekerasan Permukaan

Email yang berasal dari lapisan epitel ektodermal adalah lapisan terluar gigi yang hanya menyelubungi mahkota gigi, dan merupakan struktur terkeras dari tubuh (Dash, 2008). Email dapat larut atau mengalami demineralisasi ketika berhubungan dengan asam sehingga larutnya sebagian atau keseluruhan mineral email akan menurunkan kekerasannya. Kecepatan melarutnya email dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu melarut, lama waktu kontak antara minuman dan permukaan email dan adanya ion sejenis kalsium atau fosfat (Dewanto, 2014).

Erosi gigi dimulai dari berkontakannya asam dengan gigi, hal ini mengakibatkan terjadinya pelepasan kalsium pada email, Apabila proses ini dibiarkan secara terus menerus maka dapat mengakibatkan kehilangan sebagian elemen email hingga mencapai dentin dan penderita akan merasa ngilu (Prasetyo, 2005). Erosi yang tidak dirawat dapat berkembang secara progresif yang menyebabkan terbentuknya lesi yang luas dan dalam pada gigi. Kondisi ini

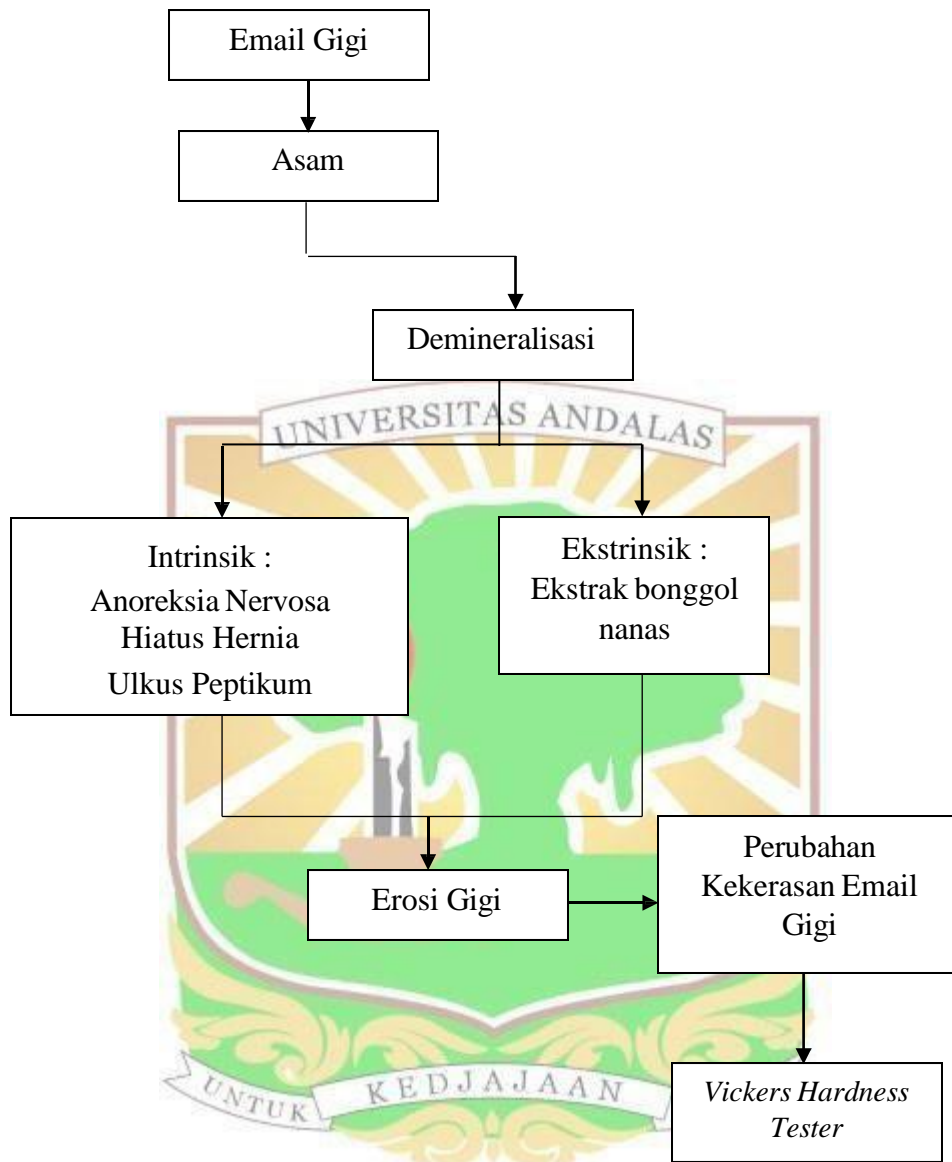
menyebabkan dentin menjadi terbuka, sehingga gigi akan kehilangan bentuk morfologi aslinya (Ren, 2011).

Vickers Hardness Tester ditemukan pada tahun 1942 oleh Smith dan Sandland di Inggris. 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 indenter berlian dengan sudut 136° pada beban 1 sampai 100 kgf dan waktu diterapkan selama 10 sampai 15 detik (Mota *et al.*, 2014). Jejas yang dihasilkan setelah tekanan dihilangkan diukur dengan mikroskop. (Wang *et al.*, 2003) dan (Wongkhantee *et al.*, 2004) memberikan beban sebesar 100 gf selama 1 detik untuk mengukur tingkat kekerasan permukaan.



Gambar 2.2. : (A) Alat pengukur kekerasan *Vickers Hardness Tester* (Universal Hardness Tester, 2018).
(B) Indentor *Vickers Hardness Tester* (Deliormanli, *et al.*, 2005)

2.6 Skema Kerangka Teori

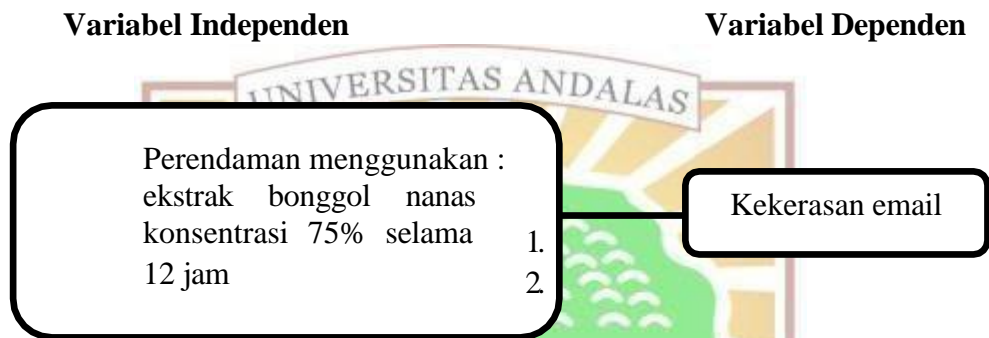


Gambar 2.3. Skema Kerangka Teori

BAB 3

KERANGKA KONSEPTUAL DAN HIPOTESIS PENELITIAN

3.1. Kerangka Konsep



Gambar 3.1. Kerangka Konsep

3.2. Hipotesis

Terjadi penurunan kekerasan email gigi sesudah perendaman menggunakan ekstrak bonggol nanas.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1. Desain Penelitian

Desain penelitian yang digunakan adalah *post test only control group design* dan jenis penelitiannya adalah penelitian eksperimental laboratoris.

4.2. Waktu dan Lokasi Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan November – Januari 2019 di Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam Fakultas Kimia Universitas Andalas, Laboratorium Metalurgi Program Studi Teknik Mesin Fakultas Teknik dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Andalas.

4.3. Populasi dan Sampel Penelitian

4.3.1 Populasi Penelitian

Populasi pada penelitian ini adalah gigi premolar yang sudah dicabut.

4.3.2 Sampel Penelitian

Sampel dalam penelitian ini adalah gigi premolar rahang atas yang diperoleh dari beberapa praktik dokter gigi dan puskesmas di Kota Padang yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling* yaitu metode penetapan sampel berdasarkan karakteristik atau kriteria-kriteria tertentu. Metode ini menggunakan kriteria yang telah dipilih oleh peneliti dalam memilih sampel. Kriteria pemilihan sampel terbagi menjadi kriteria inklusi dan eksklusi (Siregar, 2017). Kriteria pemilihan sampel sebagai berikut:

1. Kriteria Inklusi
 - a. Gigi dengan mahkota yang utuh.
 - b. Gigi bebas karies (mahkota).
 - c. Gigi tidak retak atau fraktur.
2. Kriteria Eksklusi
 - a. Gigi atrisi dan abrasi.
 - b. Terdapat restorasi.
 - c. Diskolorasi.
 - d. *Enamel Hypoplasia*
 - e. *Amelogenesis Imperfecta*

4.3.3 Besar Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus Federer (Muntaha *et al.*, 2015):

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

Keterangan : t = jumlah perlakuan
n = jumlah sampel

Penelitian ini menggunakan 2 kelompok perlakuan masing-masing terdiri dari:

- Kelompok I: ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75%.
- Kelompok II: saliva buatan

Jadi perlakuan (t) adalah 2, sehingga:

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

$$(2-1)(n-1) \geq 15$$

$$n \geq 16$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas sampel yang didapatkan sebanyak 16 sampel. Pada penelitian ini digunakan 18 sampel untuk setiap perlakuan, yaitu 18 sampel saliva buatan sebagai kontrol dan 18 sampel perlakuan pada ekstrak bonggol nanas.

4.4 Variabel Penelitian

4.4.1 Variabel independen

Variabel independen pada penelitian ini adalah bahan yang terdiri dari ekstrak buah nanas yaitu:

- a. Ekstrak bonggol nanas dengan konsentrasi 75%.

4.4.2 Variabel dependen

Variabel dependen pada penelitian ini adalah kekerasan email gigi.

4.4.3 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 12 jam, lalu diletakkan di alat ukur dan alat di permukaan gigi.

- c. Hasil Ukur

Nilai kekerasan dengan satuan ukur VHN.

- d. Skala Ukur

Rasio

2. Ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75%

Definisi : Sediaan pekat yang didapat dengan mengekstraksi zat aktif dari bonggol nanas dengan menggunakan pelarut etanol 96%.

- a. Alat Ukur

Gelas ukur

- b. Cara Ukur : Menghitung konsentrasi buah nanas dengan rumus :

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 = konsentrasi sebelum pengenceran

V1 = volume sebelum pengenceran

M2 = konsentrasi setelah pengenceran

V2 = volume setelah pengenceran

- c. Hasil Ukur
Mililiter
- d. Skala Ukur
Rasio

4.5. Bahan Penelitian

- 1) Gigi premolar
- 2) Ekstrak Nanas Konsentrasi 75%
- 3) Saliva Buatan
- 4) *Resin epoxy*

4.6. Alat Penelitian

- 1) Pisau
- 2) Talenan
- 3) *Beaker Glass*
- 4) pH meter digital
- 5) Mikromotor
- 6) *Handpiece high speed*
- 7) *Separating disk*
- 8) *Mold Kaca*
- 9) Semen Spatel
- 10) *Mixing Jar*
- 11) Vaseline
- 12) Plastisin
- 13) Pinset
- 14) *Handscoon*
- 15) Masker



16) Inkubator

17) *Lecron*

18) *Vickers Hardness Tester*

19) Kain Kasa

4.7. Prosedur Penelitian

1. Sebelum dilakukan perendaman

- Sampel gigi premolar RA sebanyak 36 buah, masing-masing sampel sebanyak 18 buah untuk ekstrak bonggol nanas 75% (kelompok 1) 18 buah untuk saliva buatan (kelompok 2) secara acak. Gigi tersebut dipotong pada *cemento enamel junction* menggunakan *separating disk* hingga bagian mahkota dan akar terpisah.

- Teknik manipulasi *resin epoxy* yaitu dengan mencampurkan larutan resin epoxy dan bahan pengeras berupa katalis dengan perbandingan 100 : 1. Kemudian diaduk dengan melewati proses campuran larutan berwarna bening kemudian keruh dan bening kembali.

- Masukkan *resin epoxy* yang telah dimanipulasi ke dalam *mold*, lalu tanam gigi satu persatu di dalam *mold* dengan permukaan mesial menghadap ke atas. Apabila ada kelebihan resin atau sisa-sisa resin yang menempel pada *mold* bersihkan dengan menggunakan *lecron*. Setiap sampel perlakuan harus diberikan nomer urut.

4.8. Pembuatan Ekstrak Bonggol Nanas Konsentrasi 75%

Bonggol nanas yang digunakan pada penelitian ini adalah bonggol nanas yang diambil dari buah nanas jenis Cayenne yang merupakan jenis buah nanas yang biasa dikonsumsi dan ditemui oleh masyarakat di Sumatera Barat. Buah nanas didapat dari pedagang buah di pasar Alai Kota Padang Sumatera Barat.

Metode ekstraksi yang digunakan adalah metode maserasi. Maserasi adalah proses pengestraksi menggunakan pelarut dengan beberapa kali pengadukan pada suhu ruangan. Buah nanas dikupas kulitnya, lalu diambil bonggol kemudian dicuci dengan air mengalir hingga bersih. Bonggol nanas yang telah dicuci bersih kemudian dipotong kecil-kecil menggunakan pisau. Potongan bonggol nanas dimaserasi dengan pelarut etanol 96% dengan sesekali dilakukan pengadukan, kemudian didiamkan selama 24 jam setelah itu disaring dan didapat residu dan filtrat. Filtrat tersebut diuapkan menggunakan *rotary evaporator* dan dipekatkan dengan *waterbath* sehingga didapat ekstrak nanas kental. Kemudian dilakukan pengenceran dengan menambahkan aquades pada hasil ekstraksi untuk membuat ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75% menggunakan rumus perhitungan:

$$M1 \times V1 = M2 \times V2$$

Keterangan:

M1 = konsentrasi sebelum pengenceran

V1 = volume sebelum pengenceran

M2 = konsentrasi setelah pengenceran

V2 = volume setelah pengenceran

4.8.1. Saliva Buatan

Komposisi Saliva Buatan :

- 1) NaCl 0,702 g
- 2) KCN0,221 g
- 3) NaHCO₃ 1,495 g
- 4) KCl 1,153 g
- 5) H₂NCONH₂ 1,100 g
- 6) Na₂HPO₄ 0,213 g
- 7) KH₂PO₄ 0,204 g

pH Saliva buatan yang digunakan untuk penelitian ini merupakan pH saliva optimum dari rongga mulut yaitu 6,5-7,5 (Etriyani, 2006)

4.8.2. Perendaman Sampel

Perendaman dalam ekstrak bonggol nanas berdasarkan lama waktu terjadinya potensial erosif awal dari minuman ringan yaitu 3 menit. Penelitian ini diasumsikan berdasarkan lamanya satu kali gerakan menelan adalah 1 detik (Zarb et al, 2013). Berdasarkan *trial* yang dilakukan, seseorang setiap kali mengonsumsi 1 botol ekstrak bonggol nanas terjadi kira-kira 12 kali proses menelan. Jika seseorang sehari minum 2 kali, maka perendaman selama 6 jam setara dengan 2,5 tahun pemakaian. Selanjutnya dapat diasumsikan perendaman selama 12 jam setara dengan 5 tahun pemakaian (Istibsyaroh, 2015).

- Kelompok 1 : 18 sampel direndam pada ekstrak bonggol nanas 75% yang telah di taruh pada gelas ukur. Setelah itu, masukkan wadah ke dalam inkubator bersuhu 37° C dibiarkan selama 12 jam.
- Kelompok 2 : 18 sampel direndam pada saliva buatan yang telah di taruh pada gelas ukur. Setelah itu, masukan wadah ke dalam inkubator bersuhu 37° C dibiarkan selama 12 jam.
- Setelah 12 jam, sampel pada kelompok 1 dan kelompok 2 diambil dengan menggunakan pinset dan dikeringkan, setelah itu diukur kekerasan email gigi setelah perendaman.

4.8.3. Uji Kekerasan Permukaan Email Gigi

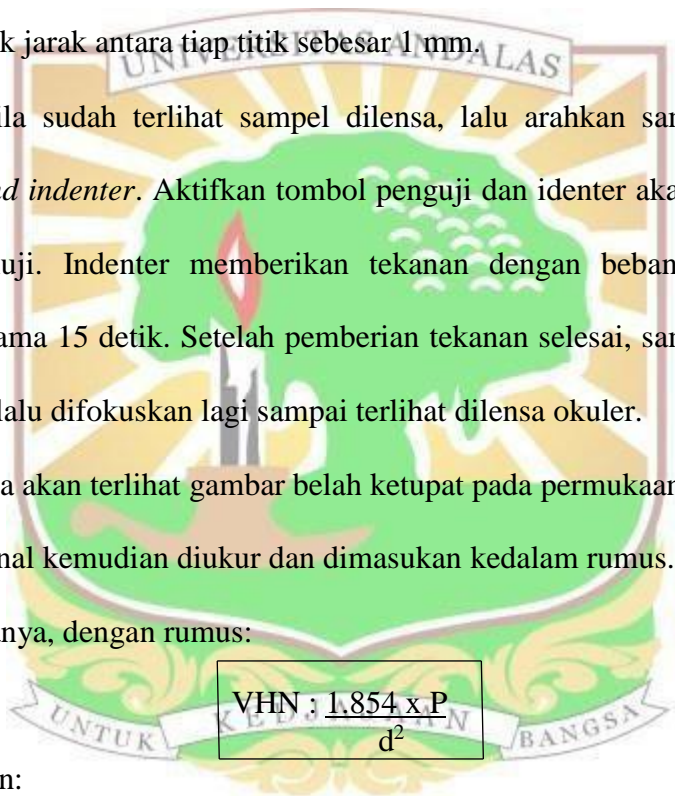
1. Pengujian kekerasan dilakukan pada permukaan mesial permukaan gigi. Pengujian dilakukan sesuai dengan nomor urut yang dimulai dari kelompok 1 dan kelompok 2.

2 Sampel yang telah ditanam ke dalam *mold* posisikan di meja *Vickers Hardness Tester* . Sampel diletakkan tepat di bawah lensa objektif, atur dan fokuskan agar sampel terlihat pada lensa dengan cara memutar tombol searah jarum jam.

3 Tentukan 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.

4 Apabila sudah terlihat sampel dilensa, lalu arahkan sampel berada di bawah *diamond indenter* . Aktifkan tombol penguji dan identer akan turun ke titik yang akan diuji. Indenter 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.

5 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:



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

Keterangan:

VHN : Kekerasan sampel (kg/mm²)

P : berat (100 gram)

d : panjang diagonal (¹/1000 mm)

4.9. Pengolahan Data

Langkah-langkah yang dilakukan dalam pengolahan data

(Notoatmodjo,2012) :

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. Memasukkan data (*Entry*)

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

4.10. Teknik Analisis Data

4.10.1. Analisis Univariat

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

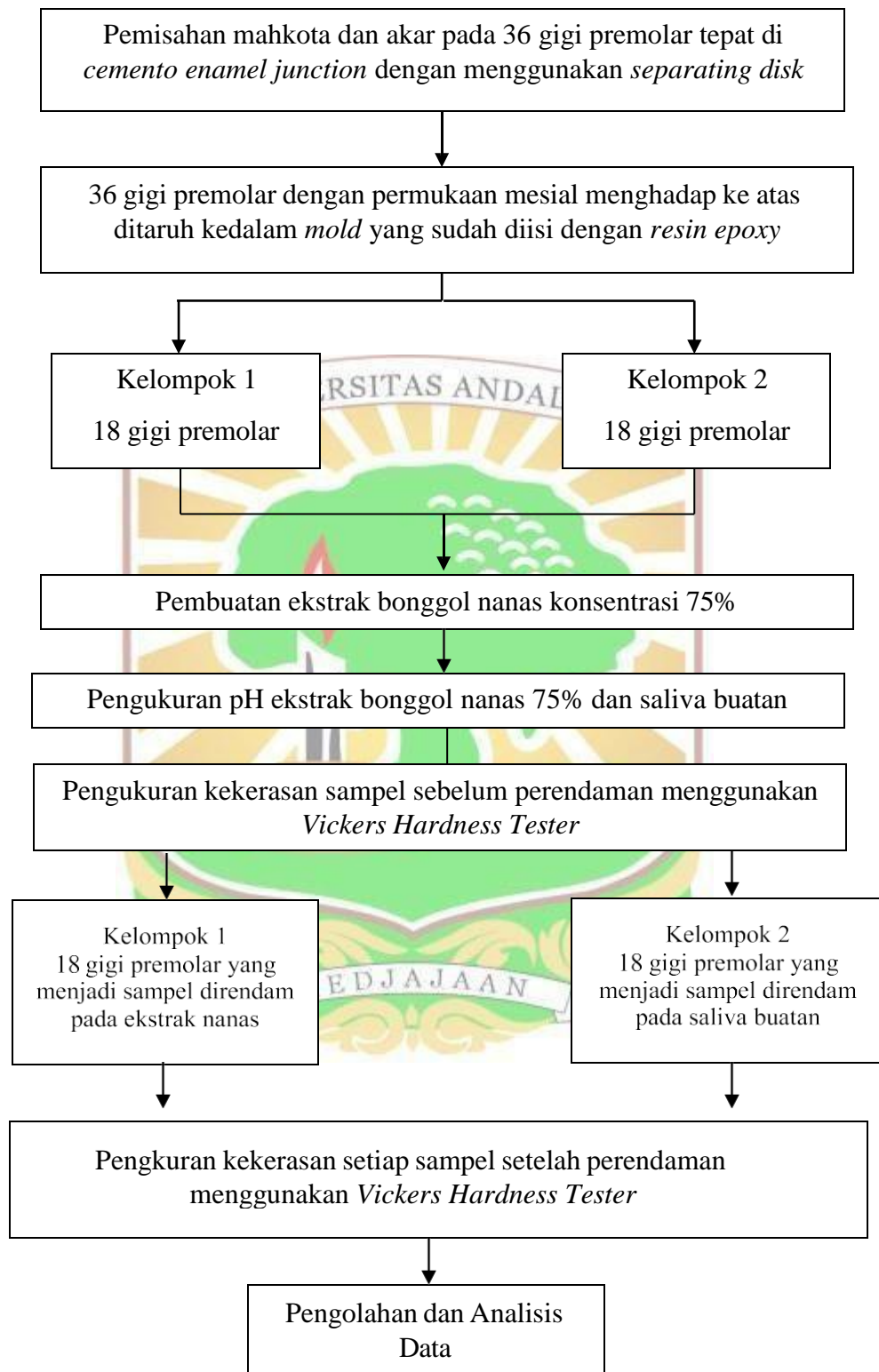
4.10.2. Analisis Bivariat

Analisis bivariat yang digunakan untuk menganalisis kekerasan email gigi yang direndam dengan menggunakan ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus L. Merr*). Data yang didapat dari hasil perhitungan yang diperoleh dari setiap perlakuan diolah secara statistik dengan menggunakan uji normalitas *Saphiro Wilk* dan uji homogenitas *Levene's test* dengan nilai kemaknaan ($p > 0,05$).

Apabila hasil distribusi data normal dan homogen, maka data dapat dianalisis menggunakan uji parametrik yaitu *Independent Sample T-test* dengan tingkat kemaknaan ($p < 0,05$) untuk melihat perbedaan efek pada kelompok perlakuan.



4.11. 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 gigi sebelum dan sesudah direndam dengan ekstrak bonggol nanas. Pembuatan ekstrak bonggol nanas dilakukan di Laboratorium Kimia Organik dan Bahan Alam Fakultas MIPA Universitas Andalas. Uji kekerasan email gigi dilakukan pada tanggal 10 Januari – 16 Januari 2019 di Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas. Sampel pada penelitian ini adalah 36 gigi premolar permanen atas yang telah di ekstraksi dan sesuai dengan kriteria inklusi. Sampel dibagi dalam 2 kelompok, masing-masing kelompok sebanyak 18 sampel yaitu kelompok perlakuan ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75% dan kelompok kontrol menggunakan saliva buatan.

Persiapan sampel dimulai dengan menanam sampel didalam pipa paralon ukuran 3 cm dengan resin bening (*epoxy*). Sampel kemudian diukur nilai kekerasannya menggunakan *Vickers Hardness Tester* di Laboratorium Metalurgi Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas. Pengukuran pH ekstrak bonggol nanas konsentrasi 75% dan saliva buatan dilakukan sebelum perendaman. Perendaman dilakukan selama 12 jam di dalam inkubator suhu 37⁰ C.

5.2. PH Ekstrak Bonggol Nanas dan Saliva Buatan

Bedasarkan hasil pengukuran pH, didapatkan pH untuk ekstrak bonggol nanas dan saliva buatan adalah sebagai berikut:

1. pH Ekstrak Bonggol Nanas Konsentrasi 75% : 3,5
2. pH Saliva Buatan : 7,4

5.3. Hasil Analisis Univariat

Tabel 5.1. Distribusi rata-rata kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak bonggol nanas.

Kekerasan permukaan email	N	Mean ± SD (VHN)	Minimum (VHN)	Maksimum (VHN)
Sebelum perlakuan	18	242,6650 ± 30,73811	186,33	290,33
Sesudah perlakuan	18	231,4994 ± 30,53838	168,00	274,33
Selisih	18	11,1656 ± 0,19973	18,33	16,00

Tabel 5.2. Distribusi rata-rata kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman dengan saliva buatan.

Kekerasan permukaan email	N	Mean ± SD (VHN)	Minimum (VHN)	Maksimum (VHN)
Sebelum perlakuan	18	261,1111 ± 67,82218	154,33	342,00
Sesudah perlakuan	18	262,3889 ± 65,67370	160,00	338,00
Selisih	18	-1,2779 ± 2,14848	-5,67	4,00

Gigi premolar yang dikelompokkan dalam kelompok perlakuan ekstrak bonggol nanas memiliki rata-rata kekerasan 242,6650 VHN, setelah diberi perlakuan kekerasan menurun menjadi 231,4994 VHN. Gigi premolar yang dikelompokkan dengan kelompok saliva buatan terjadi kenaikan dari 261,1111 VHN menjadi 262,3889 VHN setelah dilakukan perendaman.

5.4. Hasil Analisis Bivariat

Analisis bivariat digunakan untuk menganalisa pengaruh perendaman ekstrak bonggol nanas (*Ananas comosus L. Merr*) terhadap kekerasan email gigi. Uji normalitas *Shapiro Wilk* didapatkan nilai $p = 0,258$ berarti data terdistribusi normal karena nilai p yang didapatkan lebih dari 0,05. Uji homogenitas *Levene test* didapatkan nilai $p = 0,290$ yang menunjukkan data memiliki varian yang sama. Berdasarkan hasil uji normalitas dan homogenitas dapat diartikan bahwa data memenuhi syarat untuk dilakukan uji parametrik *Paired T-test* dan *Independent Sample T-test*.

5.4.1 Hasil Perbandingan Rata-rata Nilai Kekerasan Permukaan Email Sebelum dan Sesudah Perendaman dengan Ekstrak Bonggol Nanas dan Saliva Buatan

Tabel 5.3 Rata-rata kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman dengan ekstrak bonggol nanas

Kekerasan permukaan email	N	Mean \pm SD (VHN)	<i>p</i>
Sebelum perlakuan	18	242,6650 \pm 30,73811	0,001
Setelah perlakuan	18	231,4994 \pm 30,53838	

Hasil penelitian pada tabel 5.3 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah dilakukan perendaman dalam ekstrak bonggol nanas dengan tingkat kemaknaan $p < 0,005$.

Tabel 5.4 Rata-rata kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman dengan saliva buatan

Kekerasan permukaan email	N	Mean \pm SD (VHN)	<i>p</i>
Sebelum perlakuan	18	261,1111 \pm 67,82218	0,429
Setelah perlakuan	18	262,3889 \pm 65,67370	

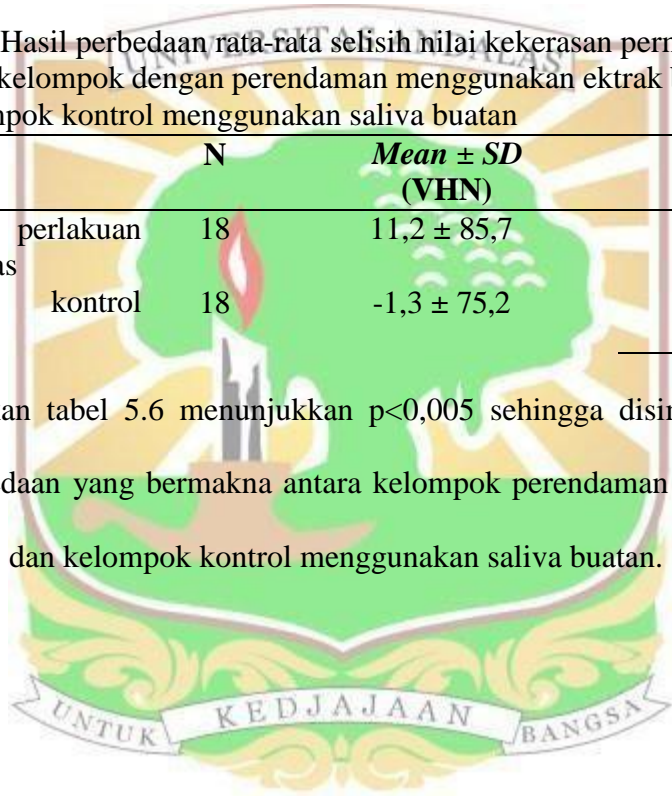
Hasil penelitian pada tabel 5.4 menunjukkan bahwa kelompok kontrol dengan perendaman menggunakan saliva buatan memiliki nilai $p=0,429$. Karena nilai $p >0,05$, dapat disimpulkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang bermakna dari nilai kekerasan permukaan email gigi sebelum dan sesudah perendaman menggunakan saliva buatan.

542 Hasil Perbedaan Rata-rata Selisih Nilai Kekerasan Permukaan Email Sebelum dan Sesudah Perendaman Pada Masing-masing Kelompok

Tabel 5.5 Hasil perbedaan rata-rata selisih nilai kekerasan permukaan email gigi pada kelompok dengan perendaman menggunakan ekstrak bonggol nanas dan kelompok kontrol menggunakan saliva buatan

		N	Mean \pm SD (VHN)	p
Kelompok bonggol nanas	perlakuan	18	11,2 \pm 85,7	0,001
Kelompok saliva buata	kontrol	18	-1,3 \pm 75,2	

Berdasarkan tabel 5.6 menunjukkan $p < 0,005$ sehingga disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang bermakna antara kelompok perendaman dengan ekstrak bonggol nanas dan kelompok kontrol menggunakan saliva buatan.



BAB 6

PEMBAHASAN

6.1 Pengaruh Ekstrak Bonggol Nanas terhadap kekerasan Permukaan Email Gigi (secara *in vitro*)

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bonggol nanas dengan konsentrasi 75% 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 ekstrak bonggol nanas dan setelah direndam selama 12 jam. Hasil pengukuran nilai rata-rata kekerasan awal email gigi sebelum diberi perlakuan untuk kelompok perendaman dengan ekstrak bonggol nanas adalah 242 VHN dan untuk kelompok kontrol dengan saliva buatan 261 VHN. Hal ini sesuai dengan penelitian Shetty *et al.* tahun 2014 tentang pengukuran remineralisasi enamel pasca perlakuan dengan tiga agen remineralisasi berbeda menggunakan *microhardness* secara *in vitro* yang menunjukkan rata-rata nilai kekerasan email gigi sebelum diberi perlakuan berkisar antara 229,06-335,64 VHN (Shetty, *et al.*, 2014).

Hasil uji t berpasangan (*paired t-test*) pada tabel 5.3 kelompok perlakuan ekstrak bonggol nanas menunjukkan $p < 0,005$ yang berarti terdapat perubahan yang bermakna antara nilai kekerasan email gigi sebelum dan sesudah perlakuan. Hasil pengukuran setelah dilakukan perendaman ekstrak bonggol nanas menunjukkan penurunan dengan rata-rata kekerasan permukaan email menjadi 231 VHN. Hal ini disebabkan oleh pH ekstrak bonggol nanas yang rendah. Kandungan asam pada ekstrak bonggol nanas dapat menyebabkan terjadinya

proses demineralisasi pada gigi. Penelitian oleh Kencana mengenai perbedaan kekerasan email gigi yang direndam air perasan nanas dan air jeruk siam secara in vitro terdapat penurunan kekerasan email gigi yang bermakna pada perendaman gigi dengan air perasan nanas. Perendaman dilakukan selama 25 jam dalam suhu inkubator 37° (Kencana, 2017). Hasil penelitian ini juga sejalan dengan penelitian Sari *et al* terdapat perbedaan bermakna terhadap kekerasan email gigi pada jus nanas dan jus stroberi (Sari *et al.*, 2014).

Hasil uji t berpasangan (*paired t-test*) pada tabel 5.4 kelompok perlakuan saliva buatan menunjukkan $p > 0,05$ yang berarti tidak terdapat perubahan yang bermakna, akan tetapi hasil pengukuran menunjukkan kekerasan permukaan email mengalami kenaikan menjadi 262,38 VHN. Kenaikan pada sampel yang telah direndam menggunakan saliva buatan disebabkan kandungan yang terdapat pada saliva buatan seperti kalsium dan fosfat yang dapat membantu proses remineralisasi. Hal ini sesuai dengan teori yang dinyatakan Yulia tahun 2009 kalsium dan fosfat baik untuk remineralisasi tulang dan gigi (Yulia and Darningsih, 2009).

Hasil pengukuran pH didapatkan nilai pH ekstrak bonggol nanas sebesar 7,4 dan saliva buatan sebesar 3,5. Hal ini menunjukkan bahwa pH ekstrak bonggol nanas bersifat asam dan dibawah pH kritis sehingga dapat memicu terjadinya demineralisasi dan dapat menyebabkan erosi. Menurut Putri *et al.* (2011), bahwa hidroksiapatit pada email bersifat reaktif terhadap ion hidrogen pada atau di bawah pH 5,5 yang dikenal sebagai pH kritis untuk hidroksiapatit sehingga terjadi demineralisasi. Ekstrak bonggol nanas memiliki pH yang rendah disebabkan oleh kandungan asamnya berupa asam sitrat ($C_6H_8O_7$) dan asam

malat ($C_4H_6O_5$) yang mempunyai efek erosi pada permukaan gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Syahrial *et al.* pada tahun 2016 membuktikan bahwa gigi premolar yang direndam dengan jus jeruk yang juga mengandung asam sitrat dan asam malat mengalami penurunan kekerasan email dari 372,8 VHN menjadi 259,1 VHN setelah direndam selama 120 menit.

Kandungan asam yang terdapat pada bonggol nanas terdiri dari asam-asam organik seperti asam sitrat dan asam malat (Santi *et al.*, 2017). Asam sitrat pada bonggol nanas merupakan *chelating agents* yang akan mengikat kalsium pada saliva dan mengurangi kemampuan saliva untuk melakukan remineralisasi pada permukaan gigi (Higham 2013). Dibandingkan dengan asam malat, asam sitrat lebih berpotensi menjadi penyebab terjadinya demineralisasi gigi.

Demineralisasi gigi dapat cepat terjadi apabila rongga mulut dalam suasana asam dengan pH lebih rendah dari 5,5 (Kevin *et al.*, 2003). Demineralisasi merupakan proses terlepasnya ion mineral gigi yaitu hidroksiapatit yang merupakan komponen utama email dan dentin akibat proses kimia. Demineralisasi yang terjadi secara terus-menerus menyebabkan larutnya mineral kalsium pada email yang menyebabkan terbentuknya porositas pada email yang disebut dengan erosi gigi (Prasetyo, 2005).

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 dari hasil fermentasi bakteri yang menyebabkan terjadinya proses penguraian kalsium gigi. Email gigi sebagian besar terdiri dari hidroksiapatit ($Ca_{10}(PO_4)_6(OH)_2$) atau fluoroapatit ($Ca_{10}(PO_4)_6$

F₂). Ion H⁺ yang terdapat pada asam akan bereaksi dengan gugus PO₄⁻⁹, F⁻, atau OH⁻ membentuk HSO₄⁻, H₂SO₄⁻, HF, atau H₂O dan membentuk kalsium kompleks dan ion kalsium bebas sehingga menyebabkan terlepasnya ion kalsium dari email gigi (Prasetyo, 2005). Secara *in vitro*, semakin rendah pH akan semakin tinggi laju erosi asam (Meurman dan Ten cate, 1996).

Suasana rongga mulut yang asam, normalnya akan menstimulasi buffer dalam saliva untuk menetralkan kembali pH saliva yang rendah. Meningkatnya pH saliva akan diikuti dengan proses remineralisasi. Remineralisasi merupakan sebuah proses dimana ion mineral kalsium dan fosfat kembali membentuk kristal hidroksiapatit pada email gigi (Alauddin dan Shahrier, 2004).

6.2 Keterbatasan Penelitian

Keterbatasan penelitian ini adalah kondisi penelitian *in vitro* tidak sepenuhnya mewakili kondisi lingkungan intra oral manusia yang memiliki banyak variasi yang mempengaruhi proses terjadinya erosi. Upaya yang dapat dilakukan untuk meminimalisir keterbatasan penelitian dengan menyesuaikan kondisi penelitian mendekati kondisi rongga mulut manusia yaitu penyesuaian suhu dengan suhu rongga mulut, dan perendaman dilakukan dengan intervensi saliva buatan.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1. Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian tentang perbedaan kekerasan email gigi yang direndam dengan ekstrak bonggol nanas dan saliva buatan secara *in vitro* maka dapat ditarik kesimpulan yaitu terjadi penurunan kekerasan email gigi yang signifikan setelah direndam dengan ekstrak bonggol nanas.

7.2. Saran

1. Masyarakat yang mengonsumsi minuman buah olahan yang mengandung asam sebaiknya segera berkumur dengan air setelah mengonsumsi minuman tersebut agar segera hilang dari permukaan email gigi.
2. Masyarakat yang mengonsumsi minuman buah olahan yang mengandung asam sebaiknya menggunakan sedotan untuk mengurangi kontak langsung minuman dengan permukaan gigi.
3. Bagi peneliti selanjutnya disarankan melakukan pengujian kekerasan email gigi menggunakan alat *Brinell*, *Rockwell*, *Shore*, dan *Knoop hardness tester*.

DAFTAR PUSTAKA

- Avery JK, 1992 Essentials of Oral Histology and Embryology 3rd Edition, WB Saunders Company, Philadelphia
- Ardisela, D. 2010. Pengaruh Dosis Roontone-F Terhadap Pertumbuhan Crown Tanaman Nenas (*Ananas Comosus*). *Jurnal Agribisnis dan Pengembangan Wilayah*. 1(2):48-6
- Balogh and Fehrenbach. 2006. Illustrated Dental Embryology, Histology, and Anatomy, Elsevier, Maryland Heights
- Barron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sandor GKB. 2003. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. *J Can Dent Assoc* ;69(2):84-9.
- Deliormanli AS., dan Mustafa G. 2005. Microhardness and fracture toughness of dental material by indentation method. *Journal of Biomedical Materials Research* 76B(2): 257-264.
- Dewanto, Romy S. 2014. Perbedaan Antara Perendaman Dalam Minuman Bersoda Dan Jus Lemon Selama 30, 60, 120 Menit Terhadap Kekerasan Email Pada Permukaan Gigi [Skripsi]. Universitas Muhammadiyah Surakarta
- Domenick, T.Z., Adrian, L., 2005, Erosion-Chemical and Biological Factors of Importance to the Dental Practitioner, *Int Den J.*, 55: 285-290.
- Dyalova L.A., 2018. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Bonggol Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr) Dengan Bahan Home Bleaching Karbamid Peroksida Sebagai Bahan Pemutih Gigi Secara In Vitro [Skripsi]. Universitas Andalas
- Etriyani, Nir. Perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah penggunaan pasta gigi siwak.[skripsi]. Makassar: Universitas Hasanuddin. 2006.
- Fauziah E, Suwelo IS, Soenawan H. 2008. *Kandungan unsur flourida pada email gigi tetap muda yang di tumpat semen ionomer kaca dan kompommer*. *Indonesian Journal of Dentistry*;15(3):205-206.
- Fraunhofer JA *et al.*, 2004., Dissolution of dental enamel in soft drinks. *General Dentistry*.
- Hediana, Probosari N, Setyorini D. 2015. *Lama perendaman gigi di dalam air perasan jeruk nipis (Citrus aurantifolia Swingle) mempengaruhi kedalaman porositas mikro email*. *Dentofasial*. Februari;14(1):45-49.
- Heymann HO *et al.*, 2014. HO, Swift EJ, Ritter AV. *Sturdevant's art and science of operative dentistry*. Elsevier Health Sciences;Maret 12. 2-4.

- Higham S. Caries Process and Prevention Strategies. Erosion. artikel. 2013; <http://www.dentalcare.com/enUS/dentaeducation/continuingeducation/ce>
- Ilyas M. Perbedaan kadar kalsium dalam saliva sebelum dan sesudah mengkonsumsi minuman ringan yang mengandung asam sitrat. JITEKGI. 2006; 3: hal. 96-9.
- Kencana, 2017. Perbedaan Kekerasan Email Gigi Yang Direndam Air Perasan Nanas Dan Air Perasan Jeruk Siam Secara In Vitro [Skripsi]. Universitas Andalas
- Kevin HK, Smales RJ, and Kaidonis JA. The diagnosis and control of extrinsic acid erosion of tooth substance. *General Dentistry*. 2003: p.350–353.
- Loveren CV. Oral and Dental Health Prevention of Dental Caries, Erosion, Gingivitis and Periodontitis. Belgium: ILSI Europe. 2009: 5-13, 15-20.
- Lussi A and Jaeggi T. Dental erosion: chemical factors. *Monogr Oral Sci Basel*. Karger. 2008; 20: p. 77-87.
- Lussi A, Schaffner M, Hotz P, Suter P (2006) Dental erosion in an adult Swiss population. *Comm Dent Oral Epidemiol* 19:286–290
- Meurman JH dan JMT. Cate. 1996. Pathogenesis and modifying factors of dental erosion. *European Journal of Oral Sciences* 104: 199-206.
- 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.
- Mulyono, N., Elisabeth, R., Jessie, G.P.M., Barbara O.V., Maggy, T.S. 2013. Quantity and Quality of Bromelain in Some Indonesian Pineapple Fruits. *International Jurnal of Applied Biology and Pharmaceutical Technology*. Vol. 4, Issue-2. Hlm.234-240.
- Muntaha, A., Haitami, dan N. Hayati. 2015. Perbandingan Penurunan Kadar Formalin pada Tahu yang Direbus dan Direndam Air Panas. *Medical Laboratory Technology Journal* 1(2): 84-90.
- Nasution Abdillah, 2016. Buku Ajar Jaringan Keras Gigi Aspek Mikrostruktur & Aplikasi Riset. Syiah Kuala University Press
- Notoatmodjo, S. 2012. *Metodeologi Penelitian Kesehatan*. Rineka Cipta. Jakarta.
- Nugraheni. 2016. Sehat Tanpa Obat dengan Nanas. Yogyakarta: Andi Offset. Hal: 32-38.

- Prasetyo, 2005. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. *Kedokteran Gigi Dental Jurnal* 38(2):60-63.
- Pusat Data dan Sistem Informasi Pertanian, 2015. Komoditas pertanian subsector hortikultura .
- Putri MH *et al.*, 2011. Herijulianti E, Nurjannah N. Ilmu pencegahan penyakit jaringan keras dan jaringan pendukung gigi. EGC: Jakarta; 2011.
- R.A. Day, Jr., A.L. Underwood 2002. *Quantitative Analysis Sixth Edition*. Prentice Hall; 2002.
- Rahmawati, Ida *et al.* 2015. Perbedaan Ph Saliva Antara Sebelum Dan Sesudah Mengkonsumsi Minuman Ringan. *Jurnal Skala Kesehatan Volume 6 No.1*
- Ren YF., 2011. *Dental erosion: etiology, diagnosis and prevention*. ADA CERP. Agustus.
- Riana, E. 2012. Keanekaragaman Genetik Nenas (*Ananas comosus* L.Merr.) di Kabupaten Kampar Provinsi Riau Berdasarkan Karakterisasi Morfologi dan Pola Pita Isozim Peroksinase. Skripsi. Fakultas Matematika dan Jurusan Ilmu Pengetahuan Alam. Univesitas Riau.
- Ritter AV, Eidson S, Donovam TE. *Dental Caries: Etiology, Clinical Characteristics, Risk Assessment, and Management*. Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry. 6th ed. Chicago: Quintessence Publishing. 2011:41-78.
- Rosmania. 2007. Optimasi Ba/Tdz dan Naa untuk Perbanyakkan Masal Nenas (*Ananas Comosus*) Kultivar Smooth Cayenne melalui Teknik In Vitro. Thesis. Institut Pertanian Bogor
- Rosyidah. 2010. Nanas Raksasa di Indonesia <http://rosyidah.com> Diakses tanggal 14 Juli 2018.
- Salazar *et al.* 2003. Microhardness and chemical composition of human tooth. *Material Research* 6 (3) : 367-373.
- Salim, T., Sriharti. 2008. Pemanfaatan Limbah Industri Pengelolaan Dodol Nanas sebagai Kompos dan Aplikasinya pada Tanaman Tomat. *Prosiding Seminar Nasional Teknoin*
- Safitri, J. 2014. Karakterisasi Tiga Genotipe Nenas cv. Queen (*Ananas comosus* L. Merr) Di desa Rimbo Panjang Kecamatan Tambang Kabupaten Kampar. Skripsi. Fakultas Pertanian dan Peternakan. Universitas Islam Negeri.

- Sari, Rini Siska. 2014. Perbandingan Kekerasan Email Gigi Setelah Perendaman pada Jus Nanas (*Ananas comosus* (L.) Merr.) dan Jus Stroberi (*Fragaria vesca* L) (Kajian in vitro). UGM.
- Sawano Y, Hatano K, Miyakawa T, Tanokura M. 2008. Absolute SideChain Structure at Position 13 Is Required for The Inhibitory Activity of Bromelain. *Journal Biology and Chemistry* 283.
- Scheid Rickne C dan Gabriela Weiss. 2016. *Woelfel's Dental Anatomy Edition*, Publisher: Zifatama.
- Seow WK and Thong KM, 2005. Erosive effects of common beverages on extracted premolar teeth. *Australian Dental Journal*. Vol ;5(3):173.
- 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.
- Sibarani YA, 2011. Under gigi dan mulut : demineralisasi, demineralisasi gigi, remineralisasi.
- Siregar, S. 2017. *Metode Penelitian Kuantitatif (Dilengkapi dengan Perbandingan Perhitungan Manual & SPSS)*. Jakarta: Kencana. Hal:33.
- Sluder, T.B., 2001, *Clinical dental anatomy, histology, physiology and occlusion*, Sturdevant C.M., Barton R.E., Sockwell C.L., Strickland W.D. *The Art and science of Operative Dentistry*. New Delhi : Mosby, h. 7-18.
- Sungkar *et al.*, 2016. Kekerasan Permukaan Email Gigi Tetap Setelah Paparan Minuman Ringan Asam Jawa. *Sungkar S et al/J Syiah Kuala Dent Soc*, 2016, 1 (1): 1 - 8
- Syahrial AA, Rahmadi P, dkk. 2016. *Perbedaan kekerasan permukaan gigi akibat lama perendaman dengan jus jeruk (Citrus sinesis. Osb) secara in vitro*. *Dentino*. Maret 1;1(1):2-3.
- Tahir, I., Sri, S., Shinta, D.W. 2008. Keajian penggunaan limbah buah nenas local (*Ananas comosus* L. Merr) sebagai bahan baku pembuatan nata *fruit waste of local pineapple as nata media*. Makalah Seminar Nasional Kimia XVIII. Jurusan FMIPA kimia UGM Yogyakarta. *Yogyakarta*
- Universal Hardness Tester. Diakses 10 Juli 2018. <http://www.universalhardnesstester.com/sale-9696544-motorized-turret-vickers-digital-micro-vickers-hardness-tester-mv-1000l.html>

USDA. 09266, *Pineapple, raw, all varieties*. Diakses 14 Juli 2018.
<https://ndb.nal.usda.gov/ndb/foods/show/2340>

Wang *et al.*, 2003. Hardness Measurement and Evaluation of Double-layer Films on Material Surface. *Chinese Journal of Aeronautics* Volume 16, Issue 4, November 2003, Pages 212-216

Wongkhantee S *et al.*, 2004. Effect of Acidic Food And Drinks on Surface Hardness of Enamel, Dentine, and Tooth- Coloured Filling Materials. *J of Dent Elsevier* xx: 1-7.



Lampiran 1. Daftar Riwayat Hidup

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas

Nama : Resty Amanda KB

BP : 1411412012

Tempat/Tanggal Lahir : Bandar Lampung/14 November 1996

Jenis Kelamin : Perempuan

Alamat : Jl. Situjuh no. 15

II. Riwayat Pendidikan

1. SD N 06 Watampone (2002-2008)
3. SMP N 14 Bandar Lampung (2008-2011)
4. SMA Yayasan Pembina Unila Bandar Lampung (2011-2014)
5. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas (2014-Sekarang)



Lampiran 2. Surat Izin Penelitian



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

No : 1975 /UN16.14/PP/2018
Hal : Izin Penelitian Mahasiswa

01 Oktober 2018

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

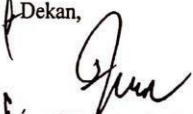

Dengan hormat,

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
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara In Vitro

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di Laboratorium Metalurgi, Jurs. Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diartikan terima kasih.

Dekan,

Prof. Dr. Emriadi, MS 
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan, Yth;

1. Ka. Lab. Metalurgi FT-Unand
2. Mahasiswa Bersangkutan
3. Arsip



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Alamat : Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang

Telepon : 38450 Faksimile : 8951443

Laman : <http://fkg.unand.ac.id/> e-mail : sekretariatfkgunand@gmail.com

Nomor: *86* /UN16.14/PP/2019
Hal : Izin Penelitian

11 Januari 2019

Kepada Yth,
Sdr. Dekan Fak. Kedokteran
Universitas Andalas
di Padang

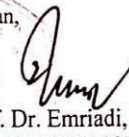
Dengan hormat,

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
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara <i>In Vitro</i>

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di Lab. Mikrobiologi Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diartikan terima kasih.

Dekan,

Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan;

1. Ka. Lab. Mikrobiologi F-DokUnand
2. Mahasiswa Bersangkutan
3. Arsip



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Alamat : Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang

Telepon : 38450 Faksimile : 8951443

Laman : <http://fkg.unand.ac.id/> e-mail : sekretariatfkgunand@gmail.com

Nomor : 22/6 /UN16.14/PP/2018

Hal : Izin Penelitian

12 Nofember 2018

Untuk analisis lab ~~lab~~
mohon dibantu
melalui fbs.

Kepada Yth,

Sdr. Dekan Fak. MIPA
Universitas Andalas

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
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara <i>In Vitro</i>

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di ;

1. Lab. Kimia Organik Bahan Alam, Fakultas MIPA Universitas Andalas
2. Lab. Herbarium Fakultas MIPA, Universitas Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diartikan terima kasih.



Prof. Dr. Emriadi, MS B
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan;

1. Ka. Lab. KOBA, F-MIPA Unand
2. Ka. Lab. Herbarium F-MIPA Unand
3. Mahasiswa Bersangkutan
4. Arsip

Ok



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Alamat : Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang

Telepon : 38450 Faksimile : 8951443

Laman : <http://fkg.unand.ac.id/> e-mail : sekretariatfkgunand@gmail.com

Nomor : 22 ~~57~~UN16.14/PP/2018

23 Nofember 2018

Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth,

Sdr. Dekan Fak. Pertanian
Universitas Andalas
di Padang

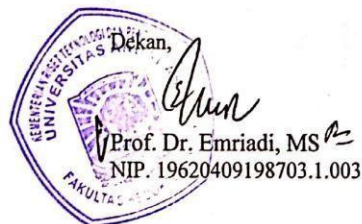
Dengan hormat,

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
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara <i>In Vitro</i>

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di Laboratorium Bioteknologi Jurusan Agro Teknologi Fak. Pertanian Universitas Andalas.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diaturkan terima kasih.



Tembusan;

1. Ka. Lab. Bioteknologi Fak. Pertanian
2. Mahasiswa Bersangkutan
3. Arsip



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Alamat : Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang

Telepon : 38450 Faksimile : 8951443

Laman : <http://fkg.unand.ac.id/> e-mail : sekretariatfkgunand@gmail.com

Nomor: 2302/UN16.14/PP/2018

04 Desember 2018

Hal : Izin Penelitian

Kepada Yth,
Sdr. Dekan Fak. MIPA
Universitas Andalas
di Padang

Dengan hormat,

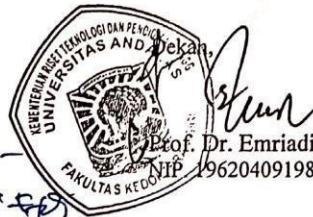
Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yang tertera di bawah ini sedang melaksanakan penulisan Skripsi yaitu ;

Nama Mahasiswa	BP	Judul Skripsi
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L.) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara <i>In Vitro</i>

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di Lab. Kimia Organik Bahan Alam Fakultas MIPA, Universitas Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diartikan terima kasih.

Ace. Untuk keperluan
pelayanan. Melaksanakan dan
admission di lab kimia
bahan dan jurusan
kimia. 28/12 2018



Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan;

1. Ka. Lab. KOBA, F-MIPA Unand
2. Mahasiswa Bersangkutan
3. Arsip

→ Pembinaan listrik budget sarana

Id. Anelis
Wulan Dimpin
Wahana jbs
Ace masuk lab
20/12/2018
Pulin Chapue



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS ANDALAS

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Alamat : Jalan Perintis Kemerdekaan No. 77 Padang

Telepon : 38450 Faksimile : 8951443

Laman : <http://fkg.unand.ac.id/> e-mail : sekretariatfkgunand@gmail.com

Nomor : 22/6 /UN16.14/PP/2018

Hal : Izin Penelitian

12 Nofember 2018

Mohon analisis lab
mohon dibantu
malam fgs.

Kepada Yth,

Sdr. Dekan Fak. MIPA
Universitas Andalas

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
Resty Amanda KB	1411412012	Pengaruh Perendaman Ekstrak Bonggol Nanas (<i>Ananas comosus</i> (L) Merr) Terhadap Kekerasan Email Gigi Secara <i>In Vitro</i>

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam melakukan penelitian di ;

1. Lab. Kimia Organik Bahan Alam, Fakultas MIPA Universitas Andalas
2. Lab. Herbarium Fakultas MIPA, Universitas Andalas yang Saudara pimpin.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diartikan terima kasih.

Prof. Dr. Emriadi, MS
NIP. 19620409198703.1.003

Tembusan;

1. Ka. Lab. KOBA, F-MIPA Unand
2. Ka. Lab. Herbarium F-MIPA Unand
3. Mahasiswa Bersangkutan
4. Arsip

Acc 21-11-2018
Mauke Laboratorium KOBA
untuk penelitian



Laboratorium Kimia Organik Bahan Alam
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam
Universitas Andalas
Padang



Padang, 23 November 2018

Hasil pengujian fitokimia :

No	Parameter uji	Ekstrak
----	---------------	---------

LAPORAN PENGUJIAN

No : 236/LM/V/2019

**UJI KERAS VICKERS
PENGARUH PERENDAMAN EKSTRAK BONGGOL
NANAS (*Ananas comosus* (L.) Merr) TERHADAP
KEKERASAN EMAIL GIGI SECARA *IN VITRO***

Dari : Resty Amanda KB [1411412012]
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas



**LABORATORIUM METALURGI
JURUSAN TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG-2019**



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

<u>Laporan Pengujian</u> <i>Test Report</i>	
<u>No. Laporan</u> <i>Report No</i>	236/LM/V/2019
<u>Tanggal</u> <i>Date</i>	18 Januari 2019
<u>Halaman</u> <i>Page</i>	4
<u>Pemesan</u> <i>Customer</i>	Resty Amanda KB [1411412012] Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas
<u>Tanggal Pemesanan</u> <i>Date of Ordering</i>	8 Januari 2019
<u>Deskripsi Sampel</u> <i>Description</i>	Gigi sebelum dan setelah perlakuan
<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>	10 & 16 Januari 2019
<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>	36 Sampel / 216 Titik
<u>Operator</u> <i>Operator</i>	Rafiq Hidayat



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

LABORATORIUM METALURGI

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

Sampel	No.	Titik Uji	Sebelum (VHN)	Sesudah (VHN)
Ekstrak Bonggol Nanas	1	1	251	244
		2	260	231
		3	186	225
	2	1	227	230
		2	242	241
		3	232	237
	3	1	308	292
		2	281	261
		3	276	270
	4	1	185	190
		2	230	224
		3	244	231
	5	1	180	175
		2	189	160
		3	196	183
	6	1	182	170
		2	186	165
		3	191	169
	7	1	272	260
		2	280	273
		3	240	253
	8	1	216	220
		2	224	204
		3	257	209
	9	1	251	253
		2	220	211
		3	243	245



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

Sampel	No.	Titik Uji	Sebelum (VHN)	Sesudah (VHN)
Ekstrak Bonggol Nanas	10	1	285	274
		2	295	241
		3	291	289
	11	1	248	244
		2	215	201
		3	225	213
	12	1	227	219
		2	190	204
		3	227	199
	13	1	241	234
		2	238	214
		3	260	250
	14	1	253	254
		2	213	203
		3	267	249
	15	1	229	221
		2	224	218
		3	262	224
	16	1	288	243
		2	272	253
		3	239	229
	17	1	294	279
		2	246	244
		3	258	254
	18	1	285	234
		2	306	293
		3	277	295



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

Sampel	No.	Titik Uji	Sebelum (VHN)	Sesudah (VHN)
Saliva Buatan	19	1	312	324
		2	343	334
		3	348	321
	20	1	337	340
		2	335	325
		3	354	349
	21	1	354	342
		2	328	330
		3	321	325
	22	1	332	340
		2	340	342
		3	329	325
	23	1	157	160
		2	177	176
		3	145	180
	24	1	190	193
		2	207	204
		3	198	217
	25	1	175	173
		2	168	159
		3	145	153
	26	1	197	201
		2	187	223
		3	195	196
	27	1	199	187
		2	201	204
		3	212	198



UNIVERSITAS ANDALAS FAKULTAS TEKNIK
JURUSAN TEKNIK MESIN

LABORATORIUM METALURGI

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

Sampel	No.	Titik Uji	Sebelum (VHN)	Sesudah (VHN)
Saliva Buatan	28	1	307	291
		2	262	272
		3	267	263
	29	1	338	332
		2	318	321
		3	341	339
	30	1	338	342
		2	293	312
		3	345	338
	31	1	258	207
		2	206	229
		3	235	233
	32	1	293	299
		2	304	306
		3	305	317
	33	1	167	164
		2	152	153
		3	144	163
	34	1	280	287
		2	281	269
		3	274	277
	35	1	272	269
		2	283	290
		3	278	285
36	1	271	277	
	2	244	260	
	3	258	253	



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, 18 Januari 2019
Penguji

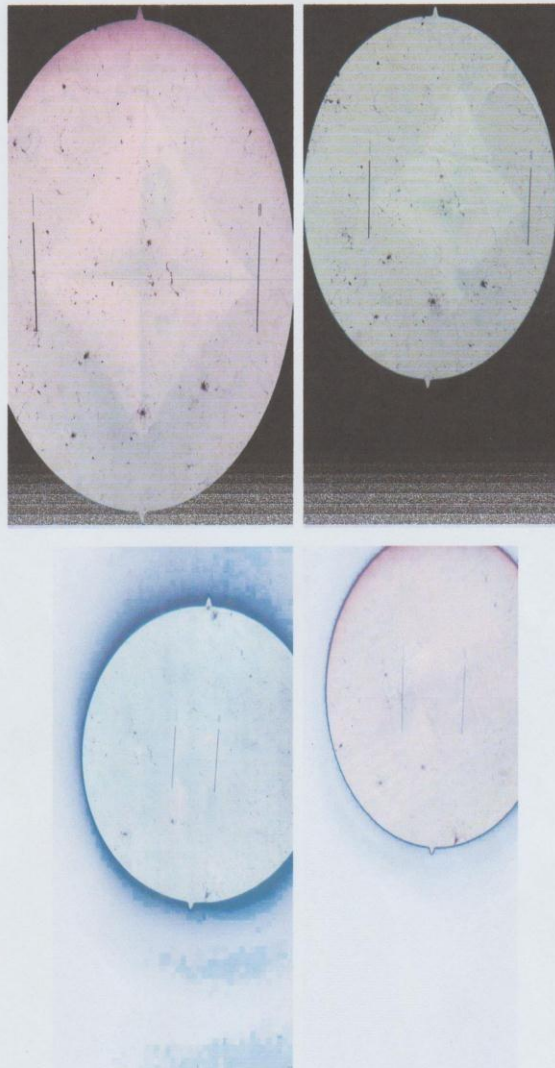


Rafiq Hidayat
Rafiq Hidayat
NBP: 1410911006



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

Dokumentasi

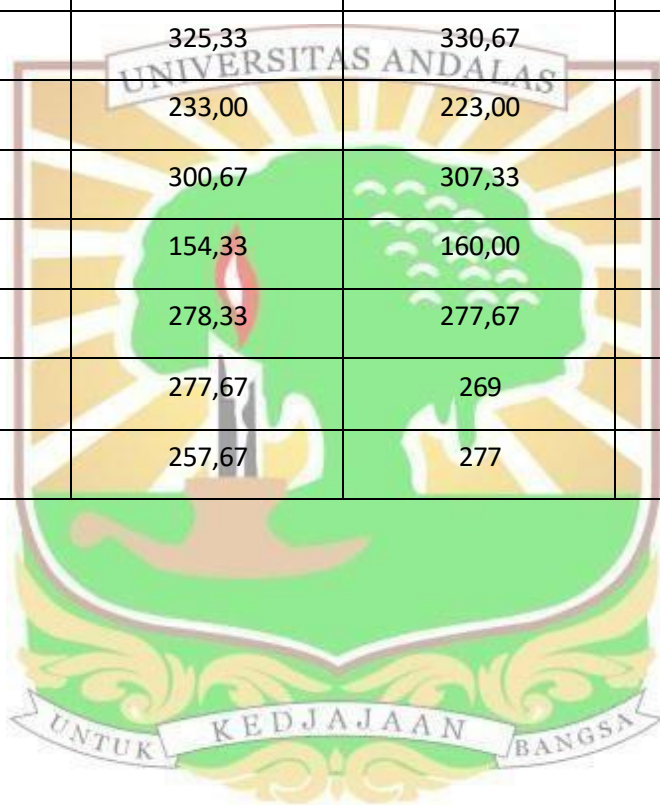


Gambar 1. Jejak Hasil Pengujian Keras Vickers

Lampiran 3. Master Tabel

Sampel	Sebelum	Sesudah	Selisih
1A	232,33	233,33	-1,0
2A	233,67	236,00	-2,3
3A	288,33	274,33	14,0
4A	219,67	215,00	4,7
5A	188,33	172,67	15,7
6A	186,33	168,00	18,3
7A	264,00	262,00	2,0
8A	232,33	211,00	21,3
9A	238,00	236,33	1,7
10A	290,33	268,00	22,3
11A	229,33	219,33	10,0
12A	214,67	207,33	7,3
13A	246,33	232,67	13,7
14A	244,33	235,33	9,0
15A	238,33	221,00	17,3
16A	266,33	241,67	24,7
17A	266,00	259,00	7,0
18A	289,33	274,00	15,3
1B	334,33	326,33	8,0
2B	342,00	338,00	4,0
3B	334,33	332,33	2,0
4B	333,67	335,67	-2,0

5B	159,67	172,00	-12,3
6B	198,33	204,67	-6,3
7B	162,67	161,67	1,0
8B	193,00	206,67	-13,7
9B	204,00	196,33	7,7
10B	278,67	275,33	3,3
11B	332,33	330,67	1,7
12B	325,33	330,67	-5,3
13B	233,00	223,00	10,0
14B	300,67	307,33	-6,7
15B	154,33	160,00	-5,7
16B	278,33	277,67	0,7
17B	277,67	269	-3,7
18B	257,67	277	-5,7



Lampiran 4. Output SPSS

A. Analisa Univariat

Case Processing Summary

	Cases					
	Valid		Missing		Total	
	N	Percent	N	Percent	N	Percent
Pre test bonggol nanas	18	50,0%	18	50,0%	36	100,0%
Post test bonggol nanas	18	50,0%	18	50,0%	36	100,0%
Pre test saliva buatan	18	50,0%	18	50,0%	36	100,0%
Post test saliva buatan	18	50,0%	18	50,0%	36	100,0%

Descriptives

		Statistic	Std. Error	
Pre test bonggol nanas	Mean	242,6650	7,24504	
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	227,3793	
		Upper Bound	257,9507	
	5% Trimmed Mean	243,1467		
	Median	238,1650		
	Variance	944,831		
	Std. Deviation	30,73811		
	Minimum	186,33		
	Maximum	290,33		
	Range	104,00		
	Interquartile Range	39,17		
	Skewness	-,086	,536	
	Kurtosis	-,344	1,038	
	Post test bonggol nanas	Mean	231,4994	7,19796
95% Confidence Interval for Mean		Lower Bound	216,3131	
		Upper Bound	246,6858	
5% Trimmed Mean		232,6477		
Median		234,3300		
Variance		932,592		
Std. Deviation		30,53838		
Minimum		168,00		
Maximum		274,33		
Range		106,33		
Interquartile Range		45,75		
Skewness		-,547	,536	
Kurtosis		,119	1,038	
Pre test saliva buatan		Mean	261,1111	15,98584
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	227,3839	
		Upper Bound	294,8383	
	5% Trimmed Mean	262,5496		

	Median		278,0000	
	Variance		4599,848	
	Std. Deviation		67,82218	
	Minimum		154,33	
	Maximum		342,00	
	Range		187,67	
	Interquartile Range		135,67	
	Skewness		-,337	,536
	Kurtosis		-1,427	1,038
Post test saliva buatan	Mean		262,3889	15,47944
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	229,7301	
		Upper Bound	295,0477	
	5% Trimmed Mean		263,8765	
	Median		276,5000	
	Variance		4313,035	
	Std. Deviation		65,67370	
	Minimum		160,00	
	Maximum		338,00	
	Range		178,00	
	Interquartile Range		128,09	
	Skewness		-,322	,536
	Kurtosis		-1,487	1,038

Tests of Normality

	Kolmogorov-Smirnov(a)			Lilliefors-Significance		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Pre test bonggol nanas	,119	18	,200(*)	,946	18	,361
Post test bonggol nanas	,126	18	,200(*)	,937	18	,258
Pre test saliva buatan	,161	18	,200(*)	,887	18	,034
Post test saliva buatan	,168	18	,192	,880	18	,026

* This is a lower bound of the true significance.
a Lilliefors Significance Correction

ANALISA BIVARIAT

PRE-POST BONGGOL NANAS

Paired Samples Statistics

		Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1	pretestbonggolnanas	242,6650	18	30,73811	7,24504
	posttestbonggolnanas	231,4994	18	30,53838	7,19796

Paired Samples Correlations

		N	Correlation	Sig.
Pair 1	pretestbonggolnanas & posttestbonggolnanas	18	,964	,000

Paired Samples Test

		Paired Differences				t	df	Sig. (2-tailed)	
		Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean	95% Confidence Interval of the Difference			Std. Error Mean	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Upper	
Pair 1	pretestbonggolnanas - posttestbonggolnanas	11,16556	8,17356	1,92653	7,10094	15,23017	5,796	17	,000

PRE-POST SALIVA BUATAN

Paired Samples Statistics

	Mean	N	Std. Deviation	Std. Error Mean
Pair 1 pretestsalivabuatan	261,1111	18	67,82218	15,98584
posttestsalivabuatan	262,3889	18	65,67370	15,47944

Paired Samples Correlations

	N	Correlation	Sig.
Pair 1 pretestsalivabuatan & posttestsalivabuatan	18	,995	,000

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	pretestsalivabuatan - posttestsalivabuatan	-1,27778	6,69649	1,57838	-4,60787	2,05231	-,810	17	,429

KELOMPOK PERLAKUAN – KELOMPOK KONTROL

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
		Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower	Upper	Lower
selisih	Equal variances assumed	1,155	,290	4,998	34	,000	12,44444	2,48990	7,38437	17,50452
	Equal variances not assumed			4,998	32,753	,000	12,44444	2,48990	7,37727	17,51162



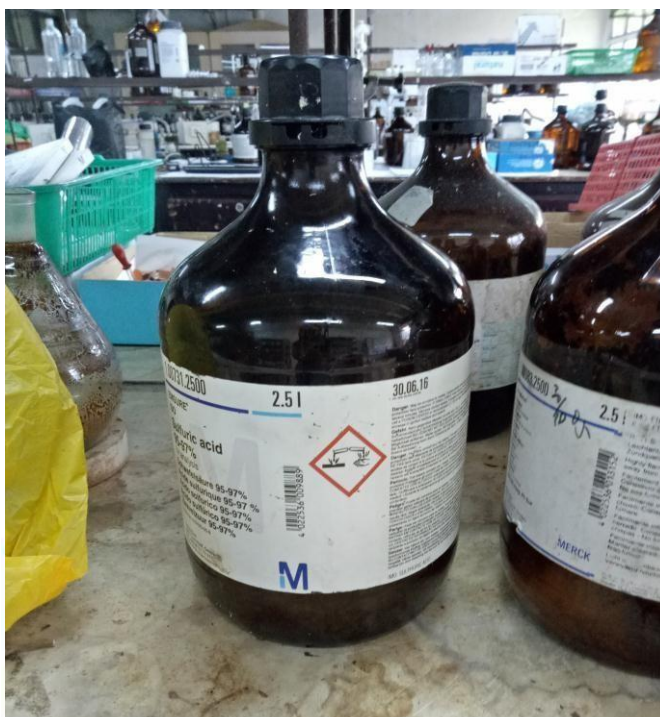
Lampiran 5. Dokumen Penelitian



Sampel yang telah dipotong



Penanaman sampel kedalam gips putih



Proses maserasi bonggol nanas



Proses penyaringan rendaman bonggol nanas



Proses rotary evaporator



Proses perendaman menggunakan saliva buatan



Sampel yang telah ditanam di resin epoxy

