

**Perubahan Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Permanen
Sebelum dan Setelah Perendaman Ekstrak Kulit Pisang
Raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*)**

**SKRIPSI
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA**



**OLEH :
NADYA RAFIKA AMALIA
155070400111033**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2017**

DAFTAR ISI

Halaman

Halaman Judul	1
Halaman Peretujuan	ii
Halaman Pengesahan	iii
Abstrak	iv
Pernyataan Keaslian	vi
Kata Pengantar	vii
Daftar Isi	viii
Daftar Gambar	xii
Daftar Tabel	xiii
Daftar Istilah, Simbol, dan Singkatan	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.3.1 Tujuan umum	3
1.3.2 Tujuan khusus	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
1.4.1 Manfaat Akademis	4
1.4.2 Manfaat Praktis	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Gigi	5
2.1.1 Enamel Gigi	5
2.1.2 Demineralisasi dan Remineralisasi gigi	6
2.1.3 Pencegahan Demineralisasi	9
2.1.4 Kalsium Gigi	10
2.2 Pisang	11
2.2.1 Pisang Raja	11
2.2.2 Taksonomi Pisang Raja	11
2.2.3 Morfologi Pisang Raja	12
2.2.4 Kandungan Kulit Pisang Raja	13
2.3 Manfaat Kulit Pisang sebagai Peningkatan Kadar Kalsium Gigi	13
2.4 Metode Ekstraksi	14
2.4.1 Ekstraksi Cara Dingin	14
2.4.1.1 Maserasi	14





2.4.1.2	Perlokasi	15
2.4.2	Ekstraksi Cara Panas	15
2.4.2.1	Sokletasi	15
2.4.2.2	Reflux dan Destilasi Uap	16
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS		17
3.1	Kerangka Konsep Penelitian	17
3.2	Penjelasan Kerangka Konsep	18
3.3	Hipotesis Penelitian	18
BAB IV METODE PENELITIAN		19
4.1	Jenis Penelitian	19
4.2	Lokasi dan Waktu	19
4.2.1	Lokasi dan Waktu Penelitian	19
4.2.2	Lokasi dan Waktu Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja	19
4.3	Variabel Penelitian	19
4.3.1	Variabel terikat	19
4.3.2	Variabel tidak terikat	19
4.4	Definisi Operasional	20
4.5	Sampel Penelitian	23
4.5.1	Kriteria Sampel	23
4.5.2	Besar Sampel	23
4.6	Alat dan Bahann Penelitian	24
4.6.1	Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja	24
4.6.2	Alat dan Bahan Pembuatan Sampel	24
4.6.3	Alat dan Bahan Uji Konsentrasi Kalsium dengan XRF	24
4.7	Prosedur Penelitian	24
4.7.1	Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja	25
4.7.2	Persiapan Sampel Gigi	25
4.7.3	Analisa Kuantitatif Kalsium pada Sampel sebelum Perendaman dengan <i>X-Ray Fluorosency (XRF)</i>	26
4.7.4	Perendaman Sampel dalam Ekstrak Kulit Pisang Raja	26
4.7.5	Analisa Kuantitatif Kalsium pada Sampel setelah Perendaman dengan <i>X-Ray Fluorosency (XRF)</i>	27

4.8 Analisis Data	27
4.9 Alur Penelitian.....	28
BAB V HASIL PENELITIAN PENELITIAN	29
5.1 Hasil Penelitian	29
5.1.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi pada Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Perendaman pada Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var. Raja) dengan Alat XRF.....	29
5.1.2 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi pada Kelompok Perlakuan pada Awal Penelitian dan hari ke-14 Perendaman pada Saliva Buatan dengan Alat XRF	30
5.2 Analisis Data.....	31
5.2.1 Uji Normalitas Data	31
5.2.2 Uji T Berpasangan	33
5.2.3 Uji T Tidak Berpasangan	34
5.3 Pembahasan	34
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN	37
6.1 Kesimpulan.....	37
6.2 Saran.....	37
DAFTAR PUSTAKA	39
LAMPIRAN.....	45

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2.1	Sketsa gambaran enamel di bawah mikroskop cahaya	5
Gambar 2.2	Sketsa gambaran prisma enamel	6
Gambar 2.3	Pisang Raja	11
Gambar 3.1	Kerangka konsep Penelitian	17
Gambar 4.1	Sampel gigi yang telah diikat dengan benang	25
Gambar 4.2	Alur Penelitian	28
Gambar 5.1	Grafik Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Kelompok Perlakuan Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja (<i>Musa paradisiaca</i> var. <i>Raja</i>)	30
Gambar 5.2	Grafik Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Kelompok Kontrol Perendaman Saliva Buatan	31



DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 2.1 Kandungan pada kulit pisang secara umum..... 11

Tabel 2.2 Komposisi Mineral Varietas Pisang dari 100 g Berat Segar..... 13

Tabel 4.1 Definisi Operasional 20

Tabel 5.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi pada Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Perendaman pada Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa paradisiaca var. Raja) 29

Tabel 5.2 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Kelompok Perlakuan pada Awal Penelitian dan Hari Ke-14 Perendaman pada Saliva Buatan 30

Tabel 5.3 Hasil Pengujian Statistik Uji Normalitas Data Dengan Saphiro-Wilk Pada Kelompok Perlakuan Sebelum Dilakukan Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Var. Raja)..... 31

Tabel 5.4 Hasil Pengujian Statistik Uji Normalitas Data Saphiro-Wilk Pada Kelompok Perlakuan Dengan Sebelum Dilakukan Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja (Musa Paradisiaca Var. Raja) 32

Tabel 5.5 Hasil Pengujian Statistik Uji Normalitas Data Dengan Saphiro-Wilk Kelompok Kontrol pada Awal Penelitian Dilakukan Perendaman Saliva Buatan 32

Tabel 5.6 Hasil Pengujian Statistik Uji Normalitas Data Dengan Saphiro-Wilk Pada Kelompok Kontrol Hari Ke-14 Dilakukan Perendaman Saliva Buatan 32

Tabel 5.7 Hasil Uji T Berpasangan pada kelompok yang dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (Musa Paradisiaca Var. Raja) 33

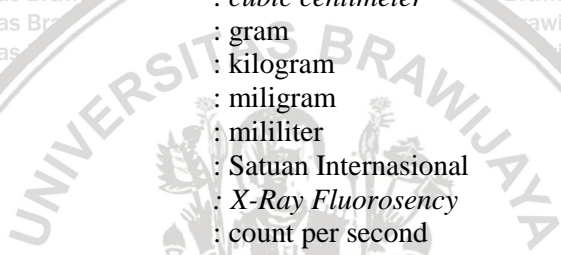
Tabel 5.8 Hasil Uji T Berpasangan pada kelompok kontrol perendaman pada saliva buatan 33

Tabel 5.9 Hasil Uji T Tidak Berpasangan pada Kelompok Perlakuan Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja dan kelompok kontrol perendaman saliva buatan.....34



DAFTAR ISTILAH, SIMBOL, DAN SINGKATAN

$\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$: hidroksiapatit
HPO_4^{2-}	: monohydrogen phosphate
Ca	: calcium
PO_4	: fosfat
Fe	: ferrum/besi
Vit.A	: Vitamin A
Vit.B	: Vitamin B
$^{\circ}\text{C}$: <i>celcius</i>
Nm	: nanometer
cm	: <i>centimeter</i>
cc	: <i>cubic centimeter</i>
Gr	: gram
Kg	: kilogram
mg	: miligram
ml	: mililiter
SI	: Satuan Internasional
XRF	: <i>X-Ray Fluorosency</i>
cps	: count per second



ABSTRAK

Nadya Rafika Amalia, NIM: 155070400111033, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya, Malang, Januari 2019, "PERUBAHAN KONSENTRASI KADAR KALSIUM GIGI PERMANEN SEBELUM DAN SETELAH PERENDAMAN EKSTRAK KULIT PISANG RAJA (*MUSA PARADISIACA* VAR. RAJA)". Pembimbing: drg. Dini Rahmawati, Sp.KGA.

Kesehatan gigi merupakan hal yang penting bagi kesehatan secara umum dan kualitas hidup. Kualitas gigi sangat dipengaruhi oleh kekerasan enamel dan dentin, sedangkan kekerasan gigi dipengaruhi oleh kadar kalsium di dalam enamel dan dentin. Kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) mengandung komponen kalsium yang tinggi. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan konsentrasi kadar kalsium pada gigi sebelum dan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) sebagai bahan alami untuk meningkatkan kalsium gigi.

Ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) dibuat dengan metode maserasi. 8 gigi dibagi menjadi dua kelompok: kelompok perlakuan (4 gigi) dan kelompok kontrol (4 gigi). Setelah itu, dilakukan pengukuran konsentrasi kadar kalsium gigi dengan XRF (*X-Ray Fluorence*). Selanjutnya dilakukan perendaman kelompok perlakuan pada ekstrak kulit pisang raja selama 2 menit 2 kali sehari dalam 14 hari dan dilakukan perendaman kelompok kontrol pada saliva buatan selama 14 hari. Setelah itu, dilakukan pengukuran kembali dengan XRF (*X-Ray Fluorence*).

Uji-T berpasangan menunjukkan bahwa adanya perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) konsentrasi kadar kalsium gigi pada kelompok perlakuan perendaman ekstrak kulit pisang raja. Sedangkan pada kelompok kontrol menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan yang signifikan ($p > 0,05$). Dapat disimpulkan bahwa aplikasi ekstrak kulit raja (*Musa paradisiaca* var. Raja) dapat digunakan sebagai bahan untuk meningkatkan kalsium gigi.

Kata kunci: ekstrak kulit pisang raja, kalsium, XRF



ABSTRACT

Nadya Rafika Amalia, NIM: 155070400111033, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Brawijaya, Malang, Januari 2019, "CHANGES IN CONCENTRATION OF PERMANENT TOOTH CALCIUMS BEFORE AND AFTER THE IMMERSION OF RAJA BANANA PEEL EXTRACT (MUSA PARADISIACA VAR. RAJA)". Pembimbing: drg. Dini Rahmawati, Sp.KGA.

Dental health is important for general health and quality of life. Tooth quality is influenced by hardness of enamel and dentine, while tooth hardness is influenced by calcium levels in enamel and dentine. Raja banana's peel extract (*Musa paradisiaca* var. Raja) contains a high component of calcium. The purpose of this study was to determine the difference of calcium concentration in teeth before and after application of Raja banana's peel extract (*Musa paradisiaca* var. Raja) as a natural ingredient to increase tooth calcium.

Raja banana's peel extract (*Musa paradisiaca* var. Raja) was made by maceration method. 8 teeth were divided into two groups: treatment group (4 teeth) and control group (4 teeth). Then, the teeth are cleaned with a brush bur. After the teeth are cleaned, a measurement of teeth calcium concentration with XRF (X-Ray Fluorence). Then the immersion of the treatment group was carried out on Raja banana's peel extract (*Musa paradisiaca* var. Raja) for 2 seconds 2 times a day in 14 days and the control group is immerse in artificial saliva for 14 days. After that, a measurement again of teeth calcium concentration with XRF (X-Ray Fluorence).

Paired T-test showed that the calcium content of the teeth in the treatment group which is the immersion on Raja banana's peel extract was significantly different ($p < 0.05$). While the results of the control group showed that there were no significant differences ($p > 0.05$). It can be concluded that the application of Raja banana's peel extract (*Musa paradisiaca* var. Raja) can be used as an ingredient to increase tooth calcium.

Keywords: Raja banana's peel extract, calcium, XRF



BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi merupakan hal yang penting bagi kesehatan secara umum dan kualitas hidup, khususnya bagi perkembangan anak. Penyakit yang dapat mengganggu kesehatan gigi adalah karies. Karies gigi terjadi karena adanya sisa makanan yang menempel pada gigi sehingga menyebabkan penurunan pH rongga mulut dan terjadi demineralisasi gigi. Dampaknya, gigi menjadi berlubang, keropos, bahkan patah. Karies gigi membuat anak mengalami kehilangan daya kunyah dan terganggunya pencernaan, sehingga mengakibatkan pertumbuhan kurang maksimal (Sinaga, 2013). Berdasarkan hasil Riskesdas tahun 2013, terjadi peningkatan prevalensi terjadinya karies gigi pada penduduk Indonesia dibandingkan tahun 2007 lalu, yaitu dari 43,4% (2007) menjadi 53,2 % (2013) yaitu kurang lebih di Indonesia terdapat 93.998.727 jiwa yang menderita karies gigi. Selain itu, terjadi peningkatan juga pada prevalensinya, dengan peningkatan terbesar pada usia 12 tahun (13,7%) dan diatas 65 tahun (14,3%).

Gigi yang kuat akan menjamin fungsi penghancuran dan penghalusan makanan yang maksimal. Menurut penelitian Ni Made L. (2011), kesempurnaan bentuk anatomi makro (morfologi gigi) dan anatomi mikro (histologis gigi) sangat berpengaruh terhadap kekuatan pengunyahan, kualitas gigi sangat dipengaruhi oleh kekerasan enamel dan dentin, sedangkan kekerasan gigi dipengaruhi oleh kadar kalsium di dalam enamel dan dentin. Enamel sangat kuat dan tahan terhadap gaya mekanis ketika melakukan fungsi pengunyahan karena kandungan mineral didalamnya (Mihu dkk., 2008). Enamel mengandung zat anorganik yang paling besar, sehingga merupakan bagian yang paling keras. Namun karena enamel terletak paling luar dan berkontak langsung dengan makanan sehingga ketahanannya sangat mudah terpengaruh. Komponen yang menyusun enamel gigi yaitu senyawa anorganik sebesar 96%, yang secara detail kandungannya terbanyak yaitu Ca, PO₄, CO₂, Na, Mg, Cl, K sedangkan kandungannya yang sedikit yaitu F, Fe, Mn, Zn, Ag, senyawa organik 1%, dan air 3% (Bath-balogh dan Fehrenbach, 2011).



Enamel mengandung kalsium yang terdapat pada kalsium hidroksiapatit (Alauddin, 2004). Komponen-komponen tersebut dapat mengalami perubahan melalui beberapa proses seperti demineralisasi, abrasi, atrisi, dan erosi. Demineralisasi merupakan proses hilangnya garam mineral yaitu hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) pada enamel gigi. Faktor yang terbesar penyebabnya adalah makanan dan minuman yang asam. Suasana yang asam dapat melarutkan enamel sehingga merusak mineral-mineral pendukung gigi. Selain itu, karbohidrat juga dapat menyebabkan demineralisasi karena bakteri *Streptococcus mutans* memfermentasikan karbohidrat menjadi asam laktat dalam mulut. Proses demineralisasi terjadi jika enamel bereaksi dengan ion asam (H^+) yang melarutkan hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) menjadi ion kalsium (Ca^{2+}), air (H_2O) dan ion fosfat (PO_4^{3-}). Proses ini terjadi jika pH saliva dibawah 5. Kalsium merupakan komponen utama dalam struktur gigi karena jika terjadi pelepasan ion kalsium dari enamel gigi dapat menyebabkan demineralisasi gigi (Usha dan Sathyanarayanan, 2009).

Demineralisasi yang terjadi terus-menerus akan mengakibatkan terbentuknya pori-pori kecil atau mikroporositas pada permukaan enamel sehingga dapat mempengaruhi kekerasan gigi (Kidd, dkk., 2008). Proses demineralisasi selalu diikuti dengan proses remineralisasi. Remineralisasi adalah proses kembalinya mineral gigi yang terlepas dan kembali membentuk kristal hidroksiapatit enamel. Proses demineralisasi dapat dicegah dengan menggunakan beberapa cara yaitu, menjaga diet makanan, pemeliharaan *oral hygiene*, dan dengan memberikan bahan-bahan yang dapat mempercepat terjadinya remineralisasi. Bahan-bahan remineralisasi yang biasa digunakan adalah *fluoride*, *casein phosphopeptides* (CPP), *sugar substitutes* (*xylitol*), *ozone*, *hydroxyapatite*, *glass ionomers*, *pit-and-fissure sealants* (Yani, 2013).

Pisang merupakan salah satu buah yang memiliki banyak manfaat. Luas panen dan produksi pisang selalu menempati posisi pertama. Pada tahun 2015 menurut Badan Pusat Statistik, produksi buah ini pada 2015 mencapai 7,29 juta ton. Produksi pisang yang melimpah juga menghasilkan suatu permasalahan, yaitu limbah kulit pisang. Kulit pisang akan memiliki manfaat yang sangat tinggi jika dimanfaatkan dalam bidang Kedokteran Gigi. Kulit pisang mengandung banyak unsur gizi, seperti karbohidrat, lemak, protein, kalsium, fosfat, zat besi, vitamin B, vitamin C dan air. Kulit pisang

memiliki kandungan mineral yang tinggi, yaitu kalsium dan fosfat. Kedua mineral tersebut merupakan mineral penting dalam proses remineralisasi enamel gigi. Berbagai jenis kulit pisang memiliki kandungan gizi yang berbeda, pisang raja memiliki kandungan kalsium yang lebih besar daripada kandungan fosfatnya (Sulfahri, 2008).

Pengujian ekstrak kulit pisang raja terhadap peningkatan konsentrasi kadar kalsium gigi permanen belum pernah diteliti sebelumnya, sehingga penulis tertarik untuk meneliti bagaimana peningkatan konsentrasi kadar kalsium pada gigi permanen yang telah direndam dengan ekstrak kulit pisang raja.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum dan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*)?

1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini memiliki tujuan sebagai berikut:

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum dan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*).

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*).

2. Untuk mengetahui konsentrasi kadar kalsium gigi permanen setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*).

3. Untuk menganalisa konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum dan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*).

1.4 Manfaat Peneliiian

Penelitian ini memiliki manfaat sebagai berikut:

1.4.1 Manfaat Akademik

Dapat memberikan masukan terhadap ilmu pengetahuan tentang efektivitas ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) pada gigi permanen terhadap konsentrasi kadar kalsium gigi.

1.4.2 Manfaat Praktis

Sebagai tambahan pengetahuan dan wawasan bahwa ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan untuk meningkatkan kadar kalsium gigi secara tradisional.



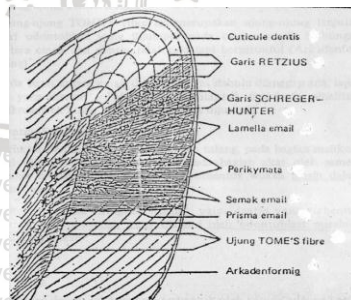
BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Gigi

Gigi terdiri dari mahkota gigi dan akar gigi. Mahkota gigi adalah bagian gigi yang terlihat di rongga mulut dan menonjol di atas gingiva. Akar gigi adalah bagian yang terpendam dalam alveolus pada tulang maksila atau mandibular. Mahkota dan akar gigi bertemu di leher gigi. Sedangkan pada potongan melintang, gigi terdiri dari enamel, dentin dan rongga pulpa.

2.1.1 Enamel Gigi

Enamel adalah jaringan biologis terkeras dalam tubuh manusia karena merupakan jaringan yang paling banyak mengandung mineral sehingga dapat melindungi gigi terhadap kerusakan mekanikal, serangan kimia, dan abrasi. Enamel terdiri dari 96% mineral anorganik dalam bentuk hidroksiapatit, 1% material organik dan 3% air. Bahan anorganik pada enamel terdiri dari 36,7 % kalsium, dan 17,4 % fosfat (Bath-balogh dan Fehrenbach, 2011). Jumlah mineral yang banyak membuat enamel lebih kuat karena enamel mengandung sedikit protein. Matriks protein merupakan bagian penting untuk pembentukan dan perkembangan enamel. Hilangnya matriks protein mengakibatkan bentuk enamel yang keras sehingga prisma enamel yang telah terbentuk tidak dapat berubah akibat perubahan kimia dalam lingkungan mulut (Usha dan Sathyanarayanan, 2009).

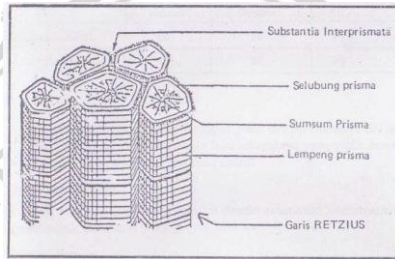


Gambar 2.1 Sketsa gambaran enamel di bawah mikroskop cahaya (Tarigan, 2012).

Mineral utama pada enamel yaitu kalsium fosfat dalam bentuk kristal hidroksiapatit. Kristal enamel tersebut membentuk



batang kristal seperti jarum atau prisma yang memanjang dalam arah sumbu-c aksisnya dan panjangnya mencapai puluhan mikron (hingga 100 μm) namun terkadang hanya memiliki lebar 50 nm. Prisma enamel gigi mengandung ribuan kristal hidroksiapatit yang merupakan sekitar 89% volume dari keseluruhan struktur enamel. Prisma enamel yang terletak paling atas mengarah ke mahkota gigi dan pada bagian yang paling bawah mengarah ke akar gigi. Prisma enamel tersusun tegak lurus terhadap permukaan gigi dan memiliki pola susunan yang kompleks. Pembentukan pola kristal tersebut dipengaruhi oleh ameloblast dan proses Tome's (Wang, 2008).



Gambar 2.2 Sketsa gambaran prisma enamel (Tarigan, 2012).

2.1.2 Demineralisasi Dan Remineralisasi Gigi

Demineralisasi merupakan suatu keadaan kristal permukaan gigi mengalami kehilangan mineral. Demineralisasi adalah berkurangnya kadar mineral anorganik dan mineral organik pada tulang atau enamel gigi secara bertahap (Dolan, 2008). Demineralisasi ini adalah sebuah proses penguraian berbagai mineral pada enamel gigi, terutama kalsium yang menjadi mineral utama dalam struktur gigi (Panigoro, dkk., 2015). Penyebab demineralisasi gigi, yaitu:

a) Gigi

Kandungan mineral yang terdapat dalam enamel seperti kandungan kalsium, fosfat, dan fluor, semakin banyak suatu enamel mengandung mineral semakin kuat enamel tersebut tahan terhadap serangan asam. Enamel tersusun dari bahan kimia yang sebagian besar terdiri dari hidroksiapatit dan sebagian kecil fluoroapatit. Diantara kedua susunan tersebut yang paling kuat tahan terhadap asam adalah fluoroapatit. Dikarenakan pH kritis untuk fluoroapatite $\text{pH} < 4,5$ sedangkan pH kritis untuk hidroksiapatit sebesar $\text{pH} 5-5,5$.

b) Agent

Merupakan bakteri plak yang ada dalam mulut yang mampu menghasilkan asam, contoh bakteri plak adalah *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* mampu melakukan fermentasi dengan karbohidrat sehingga dalam metabolismenya menghasilkan asam organik. Semakin banyak bakteri plak di dalam mulut maka semakin banyak asam yang dapat dihasilkan.

c) Lingkungan

Adanya substrat yang banyak mengandung karbohidrat akan digunakan bakteri plak untuk memproduksi asam. Semakin banyak mengkonsumsi makanan yang banyak karbohidrat terutama sukrosa cenderung mengalami kerusakan pada giginya. Sebaliknya kurangnya konsumsi makanan yang banyak mengandung protein dan lemak hanya sedikit mengalami demineralisasi pada gigi. Diet yang dimakan dapat mempengaruhi pembentukan plak karena membantu pembiakan dan kolonisasi bakteri pada permukaan enamel, dan dapat mempengaruhi metabolisme bakteri dan plak dengan menyediakan bahan yang diperlukan untuk produksi asam.

d) Waktu

Menurut Kidd, dkk., bahwa proses demineralisasi enamel gigi dapat terjadi pada pH yang rendah (dibawah 5) minimal dalam waktu 1-3 menit.

Demineralisasi dapat terjadi apabila lingkungan dalam rongga mulut berada pada pH dibawah 5, karena pada pH yang rendah ini akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen yang dapat merusak ikatan hidroksiapatit yang terkandung pada enamel gigi (Prasetyo, 2005). Kelarutan mineral dalam enamel gigi dipengaruhi oleh pH, konsentrasi asam, lamanya paparan dengan minuman asam, serta kehadiran ion sejenis seperti kalsium dan fosfat. Tanda-tanda demineralisasi dapat diketahui dengan karies pada gigi, dan gigi yang sensitive.

Demineralisasi terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dari enamel lalu ke saliva sehingga enamel gigi akan kehilangan mineral-mineral anorganik penyusun hidroksiapatit atau $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$. Hidroksiapatit reaktif terhadap ion hidrogen pada keadaan pH 5,5 yang dikenal sebagai pH kritis bagi hidroksiapatit. Ion H^+ akan bereaksi dengan fosfat pada permukaan enamel, proses ini merupakan proses berubahnya

PO_4^{3-} menjadi HPO_4^{2-} . HPO_4^{2-} ini tidak dapat berkontribusi dengan keseimbangan hidroksiapatit sehingga menyebabkan hidroksiapatit akan larut. Proses ini dinamakan sebagai demineralisasi. Proses demineralisasi dan remineralisasi di dalam mulut terjadi melalui lima tahap, yaitu (Usha dan Sathyanarayanan, 2009):

- a) Adanya asupan makanan dan minuman yang mengandung sukrosa.
- b) Mikroba pada plak kariogenik bermetabolisme mengeluarkan asam di daerah antara perlekatan biofilm dengan enamel sehingga pH pada daerah ini menurun sampai di bawah pH 5,5.
- c) Ion fosfat dan kalsium dari saliva akan membuat ion asam yang dihasilkan dari kondisi tidak jenuh menjadi jenuh atau basa.
- d) Disintegrasi hidroksiapatit untuk melepaskan kembali ion fosfat dan kalsium ke dalam saliva sampai terjadi kondisi jenuh maka terjadilah demineralisasi.
- e) Saliva dalam kondisi jenuh mengalami presipitasi, mineral kembali ke enamel yang mengalami disintegrasi dan terjadilah remineralisasi.

Kehilangan unsur-unsur mineral pada gigi ini bersifat reversibel atau masih dapat kembali seperti semula melalui proses remineralisasi yang artinya pemasukan kembali mineral-mineral pada gigi yang hilang seperti ion kalsium, kalium, dan fluor (Adyatmaka, 2008). Proses remineralisasi yaitu proses kembalinya mineral-mineral penting pembentuk gigi, contohnya kalsium dan fosfat, menjadi ikatan hidroksiapatit pada enamel gigi. Remineralisasi yang merupakan proses penting yang memiliki pengaruh signifikan pada kekerasan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Remineralisasi dapat terjadi jika pH netral, terdapat ion kalsium dan fosfat yang cukup pada lingkungan. Ion kalsium dan fosfat akan menghambat proses penguraian hidroksiapatit dan menyebabkan terjadinya *rebuilding* atau pembangunan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut. Mikroporositas sangat memungkinkan untuk terisi oleh mineral kalsium dan fosfat, karena mikroporositas enamel hanya akan diisi dengan ion mineral yang memiliki jari-jari ionik yang sama dengan jari-jari ionik mineral yang hilang. Pergantian mineral pada mikroporositas enamel akan stabil hanya bila ion kalsium dan fosfat yang larut juga tergantikan dengan kedua ion tersebut.

2.1.3 Pencegahan Demineralisasi

Proses dapat demineralisasi dicegah dengan menggunakan bahan-bahan remineralisasi, yaitu (Yani, 2013):

a) Fluoride

Mekanisme kerja fluoride mencegah demineralisasi yaitu dengan cara mempercepat terjadinya remineralisasi, dengan meningkatkan pembentukan fluoroapatit, selain itu dengan melalui ikatan ionik selama pembentukan pelikel plak, menghambat pertumbuhan mikroorganisme dan metabolismenya.

b) Casein Phosphopeptides (CPP)

Casein phosphopeptides adalah agen remineralisasi yang terbaru digunakan dalam preventive dentistry. Agen ini dapat digunakan sebagai CPP-ACP (casein phosphopeptides with amorphous calcium phosphate) atau CPP-ACFP (casein phosphopeptides with amorphous calcium fluoride phosphate). Peran utama dari casein phosphopeptides adalah memodulasi bioavailability level calcium phosphate dengan memelihara supersaturasi ion P dan Ca untuk meningkatkan remineralisasi. ACP juga mengontrol presipitasi CPP dengan ion Ca dan P. Keuntungan CPP-ACFP adalah available terhadap ion Ca, P dan F pada proses remineralisasi karies enamel. CPP juga terdeteksi memiliki efek antibakterial dan sebagai buffer terhadap plak dan menghambat pertumbuhan serta perlekatan *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sorbinus*. Bila dikombinasikan dengan fluoride, CPP-ACP mempunyai efek lebih terhadap aktivitas karies. Dalam penelitian yang dilakukan oleh Liwang tahun 2014, menyatakan bahwa Produk CPP-ACP + NaF 900ppm memiliki kandungan kalsium terlarut sebesar 321.8 ± 2.6 $\mu\text{mol/g}$ dan 245.7 ± 2.7 $\mu\text{mol/g}^{16}$.

c) Sugar Substitutes

Xylitol merupakan gula pengganti yang banyak ditambahkan dalam permen karet. Sebuah gula alkohol yang nonfermentable beraksi sebagai carrier atau reservoir untuk calcium phosphates.

d) Ozone

Ozone merupakan senyawa kimia yang terdiri dari 3 atom oksigen (O_3 , triatomic oxygen). Ozone therapy terbukti dapat menstimulasi remineralisasi karies dini dengan periode perawatan 6 sampai 8 minggu.

e) Hidroksiapatit

Hydroxyapatite crystals secara efektif berpenetrasi ke dalam tubulus dentin dan mengobturasi, sehingga dapat menutup tubulus yang terbuka. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Raya (2015) menunjukkan bahwa gigi yang telah direndam dengan Calcium Hydroxyapatit dari Cangkang Kepiting mengandung kalsium sebesar 66.62%.

f) Glass Ionomers

Glass ionomer juga berinteraksi dengan bakteri untuk kemudian menghambat pembentukan asam.

g) Pit and Fissure Sealants

Pit and fissure sealants merupakan material yang sering digunakan dalam preventive dentistry, karena mempunyai *mechanical barrier* melawan bakteri yang berkembang di daerah pits dan fissures.

2.1.4 Kalsium Gigi

Kalsium merupakan mineral yang paling banyak terkandung dalam enamel, yaitu sebesar 36,7%. Fungsi utama kalsium adalah untuk memberikan rigiditas dan kekuatan pada tulang dan gigi. Sumber kalsium terbagi menjadi dua, yaitu hewani dan nabati. Sumber kalsium dari hewani antara lain; ikan teri, udang, susu dan produk olahan susu (*dairy*) seperti *yogurt*, keju dan *ice cream*, kuning telur, dan daging sapi. Namun, bila mengonsumsi makanan hewani secara berlebih terutama daging sapi dapat menghambat penyerapan kalsium, karena kadar proteinnya tinggi. Kandungan protein yang tinggi akan meningkatkan keasaman (pH). Untuk itu, meskipun mengandung banyak kalsium, makanan hewani harus dikonsumsi secukupnya saja.

Sumber makanan yang mengandung kalsium nabati terdapat di sayuran hijau seperti sawi, bayam, brokoli, daun papaya, daun singkong, peterseli. Selain itu terdapat juga pada biji-bijian seperti kenari, dan wijen. Kacang-kacangan juga mengandung kalsium seperti kacang kedelai, kacang merah, kacang polong, tempe, dan tahu. Buah-buahan yang mengandung kalsium yaitu jeruk, kurma, alpukat, dan pisang. Peningkatan kadar kalsium gigi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah konsumsi makanan yang mengandung kalsium. Sedangkan penurunan kadar kalsium gigi dapat dipengaruhi oleh konsumsi makanan dan minuman yang bersifat asam.

2.2 Pisang

Pisang merupakan tanaman tropis yang banyak terdapat di Indonesia. Tanaman pisang merupakan tumbuh-tumbuhan hutan tropika sebagai sumber yang sangat kaya akan senyawa-senyawa kimia berkhasiat atau bioaktif. Banyak diantara senyawa-senyawa tersebut sangat potensial sebagai sumber bahan baku dalam pengolahan bahan pangan.

2.2.1 Pisang Raja (*Musa Paradisiaca* Var. *Raja*)

Pisang raja adalah jenis pisang yang memiliki rasa ukuran yang sedang dan rasa yang manis. Pisang raja memiliki getah yang lebih sedikit dan memiliki tekstur lebih lembut saat dimakan. Sebuah pisang raja memiliki batang buah yang lunak dan kulit pisang yang tebal. Sesisir pisang raja tersusun menjari dengan tatanan yang rapi. Kulit pisang raja berwarna kuning saat matang, sedangkan sebelum matang berwarna hijau. Sebuah pisang raja dapat langsung dimakan tanpa harus dikukus, digoreng, ataupun direbus.



Gambar 2.3 Pisang Raja (Caessara, 2017).

Tabel 2.1 Kandungan pada kulit pisang secara umum (Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian, 2008).

UNSUR	SATUAN	JUMLAH
Air	(%)	68,90
Karbohidrat	(%)	18,50
Lemak	(%)	2,11
Protein	(%)	0,32
Kalsium	(mg/100g)	715
Fosfat	(mg/100g)	117
Besi	(mg/100g)	1,60
Vitamin B	(mg/100g)	0,12
Vitamin C	(mg/100g)	17,50

2.2.2 Taksonomi Pisang Raja

Taksonomi tanaman pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*) diklasifikasikan sebagai berikut:

Kingdom : Plantae (tumbuhan)
Divisi : Magnoliophyta (tumbuhan berbunga)
Kelas : Liliopsida (berkeping satu/monokotil)
Ordo : Musales
Famili : Musaceae (suku pisang-pisangan)
Genus : *Musa*
Spesies : *Musa paradisiaca* var. *Raja*

2.2.3 Morfologi Pisang Raja

Pohon pisang merupakan tumbuhan yang berakar rimpang. Akar terbanyak berada di bagian bawah tanah yang tumbuh menuju bawah sampai kedalaman 75-150 cm, sedangkan akar yang berada di bagian samping umbi batang tumbuh ke samping dan mendatar serta ukurannya bisa mencapai 4-5 m. Batang pisang sebenarnya terletak di dalam tanah, yakni berupa umbi batang. Sedangkan yang berdiri tegak di atas tanah adalah batang semu yang terdapat titik tumbuh yang menghasilkan daun dan bunga pisang. Batang semu terbentuk dari pelepah daun panjang yang saling menutupi dengan kuat sehingga dapat berdiri tegak. Oleh karena itu, batang semu sering dianggap sebagai batang tumbuhan pisang yang sesungguhnya. Tinggi batang semu sekitar 3,5-7,5 meter, tergantung dari jenis tumbuhan pisang (Suyanti & Supriyadi 2008).

Helaian daun pisang terbentuk lanset memanjang dengan bagian bawah daun yang tampak berlilin dan terletak menyebar. Tangkai daun pisan memiliki panjang antara 30-40 cm dan berfungsi untuk memperkuat daun. Bunga pisang disebut juga jantung pisang karena bentuknya menyerupai jantung. Bunga pisang tergolong berkelamin satu. Daun penumpu bunga biasanya berjejal rapat dan tersusun secara spiral. Daun pelindung yang berwarna merah tua, berlilin, dan mudah rontok berukuran panjang 10-25 cm. Bunga pisang tersusun atas bunga betina dan bunga jantan. Lima daun tenda bunga melekat sampai tinggi dengan panjang 6-7 cm. Bakal buah dapat ditemukan pada bunga betina, sedangkan pada bunga jantan tidak (Suyanti & Supriyadi, 2008).

Setelah itu bunga akan membentuk satu kesatuan bakal buah yang disebut sebagai sisir. Sisir pertama yang terbentuk akan terus memanjang membentuk sisir kedua, ketiga, dan seterusnya. Pada kondisi ini, sebaiknya jantung pisang dipotong karena sudah tidak bisa menghasilkan sisir lagi (Suyanti & Supriyadi 2008). Khusus

pisang raja, warna kulit buahnya kuning berbintik coklat atau kuning merata, dengan warna daging buah kuning kemerahan pada saat matang, tanpa biji, kulit agak tebal sehingga bagian yang dapat dimakan dari pisang raja hanya 70-75%. Setiap tandan pisang memiliki berat berkisar 4-22 kg, jumlah sisir 6-7 sisir dan jumlah buah 10-16 buah setiap sisir, dengan berat 92 g per buah. Sebuah pisang memiliki panjang 12-18 cm dengan diameter 3,2 cm (Prabawati, Suyanti, & Setyabudi 2008; Suyanti & Supriyadi 2008).

2.2.4 Kandungan Kulit Pisang Raja

Kandungan pada kulit pisang raja sangat bermanfaat bagi kesehatan, yaitu:

Tabel 2.2 Komposisi Mineral Varietas Pisang dari 100 g Berat Segar (Sulfahri, 2008)

No	Nama	Ca (mg)	P (mg)	Fe (mg)	Vit. A (SI)	Vit. B (mg)	Air (g)
1.	Pisang Ambon	8	0,5	0,5	146	0,08	72,0
2.	Pisang Raja	10	0,8	0,8	930	0,06	65,0
3.	Pisang Lidi	10	1,9	1,9	75	0,05	69,0
4.	Pisang Emas	9	0,8	0,8	900	0,06	64,8

2.3 Manfaat Kulit Pisang sebagai Peningkatan Kadar Kalsium Gigi

Kulit pisang mengandung komponen mineral dan fitokimia. Kandungan dalam kulit pisang yang paling banyak adalah air, kalsium, fosfat, dan vitamin C. Keempat unsur tersebut sangat berguna bagi tubuh kita terutama gigi. Adanya bahan yang mengandung kalsium dan fosfat diharapkan remineralisasi gigi dapat terjadi.

Enamel tersusun atas prisma enamel padat yang meluas dari dentinoenamel junction menuju permukaan luar. Diantara prisma-prisma enamel terdapat substansi inkaprismata yang mengandung kristal yang lebih kecil, karena susunan enamel yang sedemikian itulah maka ion-ion dari saliva dapat masuk ke enamel bagian dalam sehingga ion-ion dapat berpindah melalui permukaan dalam ke permukaan luar enamel yang mengakibatkan perubahan pada

enamel. Banyaknya jumlah kristal enamel merupakan faktor penting dalam meningkatkan resistensi enamel dari berbagai gangguan baik kimia atau fisik dan dalam mempertahankan integritas enamel.

Pada saat pH normal, remineralisasi dapat terjadi jika terdapat ion kalsium dan fosfat yang cukup pada lingkungan untuk menghambat proses penguraian hidroksiapatit dan menyebabkan terjadinya pembentukan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut (Gunn, dkk., 2011). Ion kalsium dan fosfat akan masuk dan mengisi mikroporositas enamel gigi sehingga dapat berpengaruh terhadap kekerasan gigi.

2.4 Metode Ekstraksi

Ekstraksi adalah proses pemisahan satu atau lebih komponen dari suatu campuran homogen menggunakan pelarut cair (solven) sebagai separating agent. Ekstraksi cair-cair (liquid extraction, solvent extraction): solute dipisahkan dari cairan pembawa (diluen) menggunakan solven cair. Campuran diluen dan solven ini adalah heterogen (immiscible, tidak saling campur), jika dipisahkan terdapat 2 fase, yaitu fase diluen (rafinat) dan fase solven (ekstrak). Fase rafinat yaitu fase residu, berisi diluen dan sisa solut. Sedangkan Fase ekstrak yaitu fase yang berisi solut dan solven. (Mukhariani, 2014).

Pemilihan solven menjadi sangat penting, dipilih solven yang memiliki sifat antara lain (Mukhariani, 2014):

- Solut mempunyai kelarutan yang besar dalam solven, tetapi solven sedikit atau tidak melarutkan diluen;
- Tidak mudah menguap pada saat ekstraksi;
- Mudah dipisahkan dari solut, sehingga dapat dipergunakan kembali;
- Tersedia dan tidak mahal.

2.4.1 Ekstraksi Cara Dingin

Metode ini artinya tidak ada proses pemanasan selama proses ekstraksi berlangsung, tujuannya untuk menghindari rusaknya senyawa yang dimaksud rusak karena pemanasan. Jenis ekstraksi dingin adalah maserasi dan perkolasi.

2.4.1.1 Maserasi

Maserasi merupakan metode ekstraksi yang sering digunakan. Metode ini dilakukan dengan memasukkan serbuk tanaman dan pelarut yang sesuai ke dalam wadah inert yang tertutup

rapat pada suhu kamar. Proses ekstraksi dihentikan ketika tercapai kesetimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dengan konsentrasi dalam sel tanaman. Setelah proses ekstraksi, pelarut dipisahkan dari sampel dengan penyaringan. Kerugian utama dari metode maserasi adalah memakan banyak waktu, pelarut yang digunakan cukup banyak, dan besar serta memungkinkan beberapa senyawa hilang. Pada sisi lain metode maserasi dapat menghindari rusaknya senyawa yang memiliki sifat termolabil (Mukhariani, 2014).

2.4.1.2 Perkolasi

Pada metode perkolasi serbuk sampel dibasahi secara perlahan dalam perkolator (wadah silinder yang dilengkapi dengan kran pada bagian bawahnya). Pelarut ditambahkan pada bagian atas serbuk sampel dan dibiarkan menetes perlahan pada bagian bawah. Kelebihan dari metode perkolasi adalah sampel senantiasa dialiri pelarut baru. Tetapi metode perkolator memiliki kerugian yaitu jika sampel perkolator tidak homogen maka pelarut akan sulit menjangkau seluruh area. Selain itu metode ini juga membutuhkan banyak pelarut dan memakan banyak waktu (Mukhariani, 2014).

2.4.2 Ekstraksi Cara Panas

Metode ini pastinya melibatkan panas dalam prosesnya. Dengan adanya panas secara otomatis akan mempercepat proses penyarian dibandingkan cara dingin. Methodanya adalah refluks, ekstraksi dengan alat sokhlet dan infusa.

2.4.2.1 Sokletasi

Metode sokletasi dilakukan dengan cara menempatkan serbuk dalam sarung selulosa (dapat digunakan kertas saring) dalam klonsong yang ditempatkan labu dan dibawah kondensor. Pelarut yang sesuai dimasukkan ke dalam labu dan suhu pemanas diatur di bawah suhu reflux. Keuntungan metode sokletasi adalah proses ekstraksi yang kontinu, sampel terekstrasi oleh pelarut murni hasil kondensasi sehingga tidak membutuhkan banyak pelarut dan tidak memakan banyak waktu. Metode sokletasi memiliki kerugian yaitu senyawa yang bersifat termolabil dapat terdegradasi karena ekstrak yang diperoleh terus menerus berada pada titik didih (Mukhariani, 2014).

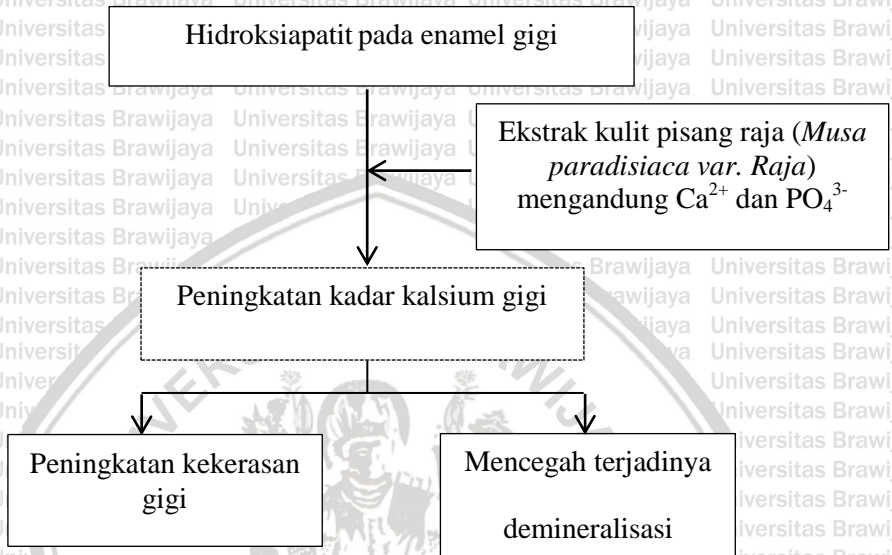
2.4.2.2 Reflux dan Destilasi Uap

Pada metode reflux, sampel dimasukkan bersama pelarut ke dalam labu yang dihubungkan dengan kondensor. Pelarut dipanaskan hingga mencapai titik didih. Uap terkondensasi dan kembali ke dalam labu. Destilasi uap memiliki proses yang sama dan biasanya digunakan untuk mengekstraksi minyak esensial (campuran berbagai senyawa menguap). Selama pemanasan, uap terkondensi dan destilat (terpisah sebagai dua bagian yang tidak saling bercampur) ditampung dalam wadah yang terhubung dengan kondensor. Kerugian dari metode ini adalah senyawa yang bersifat termolabil dapat terintegrasi (Seidel V, Mukhariyani, 2014).



BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESIS

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep.

Keterangan :

— : variabel yang diteliti

--- : variabel yang tidak diteliti

Keterangan:



Dari bagan diatas dapat dijelaskan bahwa perendaman gigi pada ekstrak kulit pisang raja dapat memicu peningkatan kadar kalsium dikarenakan kandungan kalsium pada kulit pisang raja yang tinggi. Peningkatan kadar kalsium gigi dapat dipengaruhi oleh beberapa faktor yang salah satunya adalah konsumsi makanan yang mengandung kalsium. Selain itu, peningkatan kadar kalsium gigi memiliki pengaruh yang signifikan terhadap kekerasan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

Kekerasan enamel dipengaruhi oleh kadar kalsium di dalam enamel. Penurunan kekerasan permukaan dan perubahan struktur pada enamel gigi dihubungkan dengan terjadinya demineralisasi pada enamel gigi atau hilangnya mineral pada enamel gigi. Sedangkan Remineralisasi merupakan proses penting yang memiliki pengaruh signifikan pada peningkatan kekerasan gigi (Widyaningtyas, dkk., 2014).

3.2. Hipotesis

Konsentrasi kadar kalsium gigi permanen setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) lebih tinggi dari sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).



BAB IV METODOLOGI PENELITIAN

4.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penilitan Eksperimental Laboratoris dengan rancangan penelitian yang digunakan adalah *pre test and post test group design*, yaitu dengan melakukan pengukuran sebelum dan setelah diberikan perlakuan.

4.2 Lokasi Dan Waktu

Lokasi dan waktu dilakukan penelitian ini sebagai berikut:

4.2.1 Lokasi Dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Labortorium Sentral Fakultas MIPA Universitas Malang pada bulan Juni – Agustus 2018.

4.2.2 Lokasi Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja

Laboratorium Materia Medica Batu.

4.3 Variabel Penelitian

Variabel penelitian ini sebagai berikut:

4.3.1 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah konsentrasi kadar kalsium gigi permanen.

4.3.2 Variabel Tidak Terikat

Variabel tidak terikat pada penelitian ini adalah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*).

4.4 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No.	NAMA	DEFINISI	ALAT UKUR	CARA UKUR	SKALA UKUR	HASIL UKUR
1.	Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi	Konsentrasi kadar kalsium gigi permanen diuji dengan menggunakan X-Ray Fluorosency (XRF) sebelum dan setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (<i>Musa paradisiaca var. Raja</i>)	X-Ray Fluorosency (XRF)	Pengukuran menggunakan X-Ray Fluorosency (XRF) pada gigi sebelum dilakukan perendaman dan gigi yang telah direndam dengan ekstrak kulit pisang raja selama 2 menit dua kali sehari dalam 14 hari	Rasio	cps (count per second)



No	NAMA	DEFINISI	ALAT UKUR	CARA UKUR	SKALA UKUR	HASIL UKUR
2.	Ekstrak Kulit Pisang Raja	Sediaan yang dibuat dari kulit pisang raja dengan kandungan zat aktif yang diperoleh secara maserasi menggunakan larutan metanol 10000 ml yang kemudian diuapkan dan dikeringkan sehingga diperoleh ekstrak kental sebanyak 450 ml	Beaker Glass	Dengan cara melihat volume ekstrak kulit pisang raja sebanyak 450 ml	Nominal	Satuan milliliter

No	NAMA	DEFINISI	ALAT UKUR	CARA UKUR	SKALA UKUR	HASIL UKUR
3.	Gigi Permanen	Pada anatomi normal terletak pada urutan keempat dan kelima dihitung dari garis tengah wajah pada rahang atas maupun rahang bawah baik kiri maupun kanan yang diekstraksi untuk keperluan ortodonti	-	-	-	-
4.	Mengkal	Baru masak di dalam ; belum seluruhnya matang	-	-	-	-

4.5 Sampel

Metode pengambilan sampel yaitu *simple random sampling*.

4.5.1 Kriteria Sampel

Sampel yang digunakan adalah gigi premolar yang telah dicabut dan memenuhi kriteria sebagai berikut:

- Mahkota masih utuh dan akar sudah terbentuk sempurna.
- Tidak terdapat anomali.
- Gigi dicabut karena alasan kebutuhan ortodonti.
- Gigi tidak retak dan/atau fraktur.
- Gigi tidak karies.
- Gigi premolar 1 dan 2 rahang atas.

4.5.2 Besar Sampel

Pada penelitian ini besar sampel minimal diperkirakan berdasarkan rumus Gomez sebagai berikut:

$$(r - 1)(n - 1) \geq 6$$

Keterangan:

n : Jumlah perlakuan dalam penelitian

r : Jumlah perlakuan ulangan

Dalam penelitian ini akan digunakan $n = 2$ karena terdapat dua kelompok perlakuan yaitu kelompok dengan perendaman gigi dalam ekstrak kulit pisang raja dan kelompok pada gigi yang tidak dilakukan perendaman. Jumlah (r) tiap kelompok sampel dapat ditentukan sebagai berikut:

$$(r - 1)(n - 1) \geq 6$$

$$(r - 1)(2 - 1) \geq 6$$

$$(r - 1)(1) \geq 6$$

$$r - 1 \geq 6$$

$$r \geq 6 + 1$$

$$r \geq 7$$

$$r \geq 7 : 2$$

$$r \geq 3.5$$

$$r \sim 4$$

Dari hasil di atas, besar sampel minimal untuk tiap kelompok adalah 4. Sehingga pada penelitian ini memiliki total sampel sebesar 8.

4.6 ALAT DAN BAHAN PENELITIAN

Alat dan bahan penelitian ini sebagai berikut:

4.6.1 Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja

- a. *Handsocon* dan *Masker*
- b. *Beaker glass* 25 ml
- c. *Beaker glass* 500 ml
- d. Pisau
- e. Telenan
- f. Saringan
- g. Lemari pengering
- h. Blender
- i. Kantung Plastik
- j. Wadah tertutup
- k. Botol kaca
- l. Kaca pengaduk
- m. Alat penguap *rotary evaporator*
- n. Alat penangas
- o. Metanol

4.6.2 Alat dan Bahan Pembuatan Sampel

- a. *Handsocon* dan *Masker*
- b. Bur brush
- c. Mikromotor
- d. Handpiece lowspeed
- e. Wadah plastik
- f. Benang
- g. Gigi premolar
- h. Aquadest
- i. Saliva buatan
- j. Tisu kering

4.6.3 Alat dan Bahan Uji Konsentrasi Kadar Kalsium dengan XRF

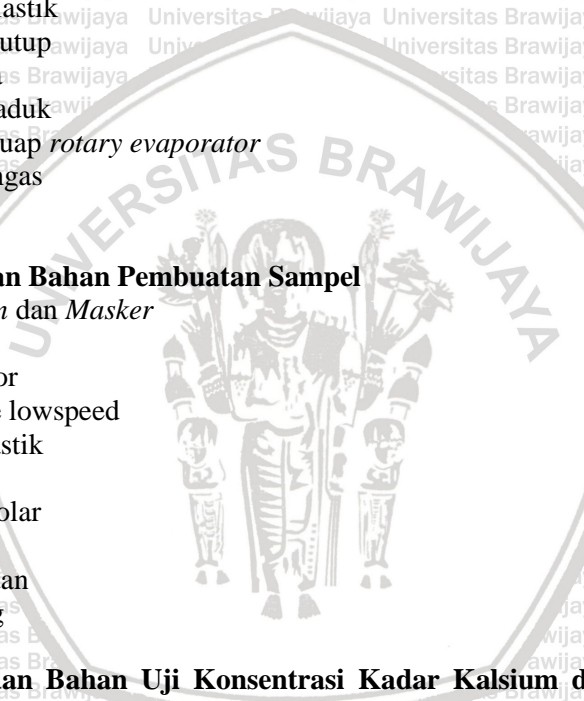
- a. *Handsocon* dan *Masker*
- b. X-Ray Fluorescence (XRF)

4.7 Prosedur Penelitian

Prosedur penelitian ini sebagai berikut:

4.7.1 Pembuatan Ekstrak Kulit Pisang Raja

- a. Kulit pisang raja yang baru masak dikumpulkan sebanyak ± 5 kg disortasi, yaitu memisahkan dari benda-benda asing. Kemudian cuci



bersih lalu ditiriskan, dipotong kecil-kecil dan disebarakan diatas kertas perkamen hingga airnya terserap.

b. Kemudian dimasukkan ke dalam lemari pengering dengan suhu 40-50°C. Proses pengeringan dilakukan sampai kulit pisang raja mudah diremukkan (± 1 minggu). Bahan yang telah kering diserbuk dengan menggunakan blender hingga menjadi serbuk. Serbuk disimpan dalam kantong plastik untuk mencegah pengaruh lembab dan pengotoran lain.

c. Untuk mendapatkan ekstrak kulit pisang raja 100%, maka dilakukan pengekstrakan dengan metode maserasi: Sebanyak 1 kg kulit pisang raja yang telah diserbukkan dimasukkan ke dalam wadah tertutup, lalu dilarutkan dengan 7.500 ml pelarut metanol. Larutan tersebut disimpan dalam botol kedap cahaya dan terlindung dari cahaya matahari selama 2 hari dan setiap hari diaduk dengan kaca pengaduk selama 30 menit, lalu disaring. Proses penyaringan ini diulangi sekali lagi dengan menambahkan 2.500 ml pelarut metanol pada ampas, sehingga diperoleh seluruh cairan sebanyak 10.000 ml.

d. Hasil ekstraksi diuapkan dengan bantuan alat penguap *rotary evaporator* pada temperatur tidak lebih 40°C. Lalu dikeringkan dengan alat penangas selama 2 hari sehingga diperoleh ekstrak kental kulit pisang raja 100% sebanyak 450 ml.

4.7.2 Persiapan Sampel Gigi

Sampel sebanyak 8 gigi premolar yang telah dicabut untuk kepentingan ortodonti dimasukkan ke dalam saliva buatan agar jaringan gigi tetap sehat. Gigi dibersihkan dengan alat bur *brush* untuk membersihkan permukaan gigi. Setiap sampel gigi diikat dengan benang lalu diurutkan dan diberi kode 1-8.



Gambar 4.1 Sampel gigi yang telah diikat dengan benang (Anita, 2017).

4.7.3 Analisa Kuantitatif Kalsium pada Sampel sebelum Perendaman dengan X-Ray Fluoresency (XRF)

a. Pengukuran dilakukan sebelum dilakukan perendaman sampel pada ekstrak kulit pisang raja.

- b. Persiapan alat XRF, yaitu hidupkan XRF, putar kunci HT On (*X-Ray On*), hidupkan komputer dan buka program Minipal dan tunggu sekitar 10-15 menit atau sampai alat benar-benar siap untuk digunakan.
- c. Persiapan sampel, siapkan holder yang sudah dipasang dengan plastik khusus untuk XRF dan masukkan sampel yang akan di uji ke dalam holder.
- d. Pengukuran, masukkan sampel ke dalam alat XRF, pada program Minipal buka menu Measure, Measure Standardless, Isi nama sampel yang akan diukur pada Sampel Ident dan Measure (sesuai dengan urutan sampel).
- e. Tunggu beberapa menit sampai proses pengukuran selesai. Untuk melihat hasil buka menu Result, Open Result, <Standardless> kemudian cetak hasil yang diinginkan.

4.7.4 Perendaman Sampel dalam Ekstrak Kulit Pisang Raja

- a. Perendaman dilakukan setelah dilakukan pengukuran sampel dengan menggunakan XRF pada hari berikutnya.
- b. 4 sampel dengan kode 1-4 dilakukan perendaman selama 2 menit dua kali sehari pada pagi dan malam dalam 14 hari pada ekstrak kulit pisang raja. Setiap sampel diikat dengan benang agar seluruh permukaan terkena ekstrak kulit pisang raja dan direndam dalam wadah 15ml.
- c. 4 sampel dengan kode 5-8 dilakukan perendaman selama 14 hari pada saliva buatan. Setiap sampel diikat dengan benang agar seluruh permukaan terkena saliva buatan dan direndam dalam wadah 15ml.
- d. Sampel dikeluarkan dan dibersihkan dengan aquadest kemudian diletakkan di atas tisu kering sehingga kering.
- e. Penggantian ekstrak kulit pisang raja dilakukan setiap 24 jam sekali untuk mencegah terjadinya penjuhanan.
- f. Penggantian saliva buatan dilakukan setiap 24 jam.

4.7.5 Analisa Kuantitatif Kalsium pada Sampel setelah Perendaman dengan *X-Ray Fluorosency* (XRF)

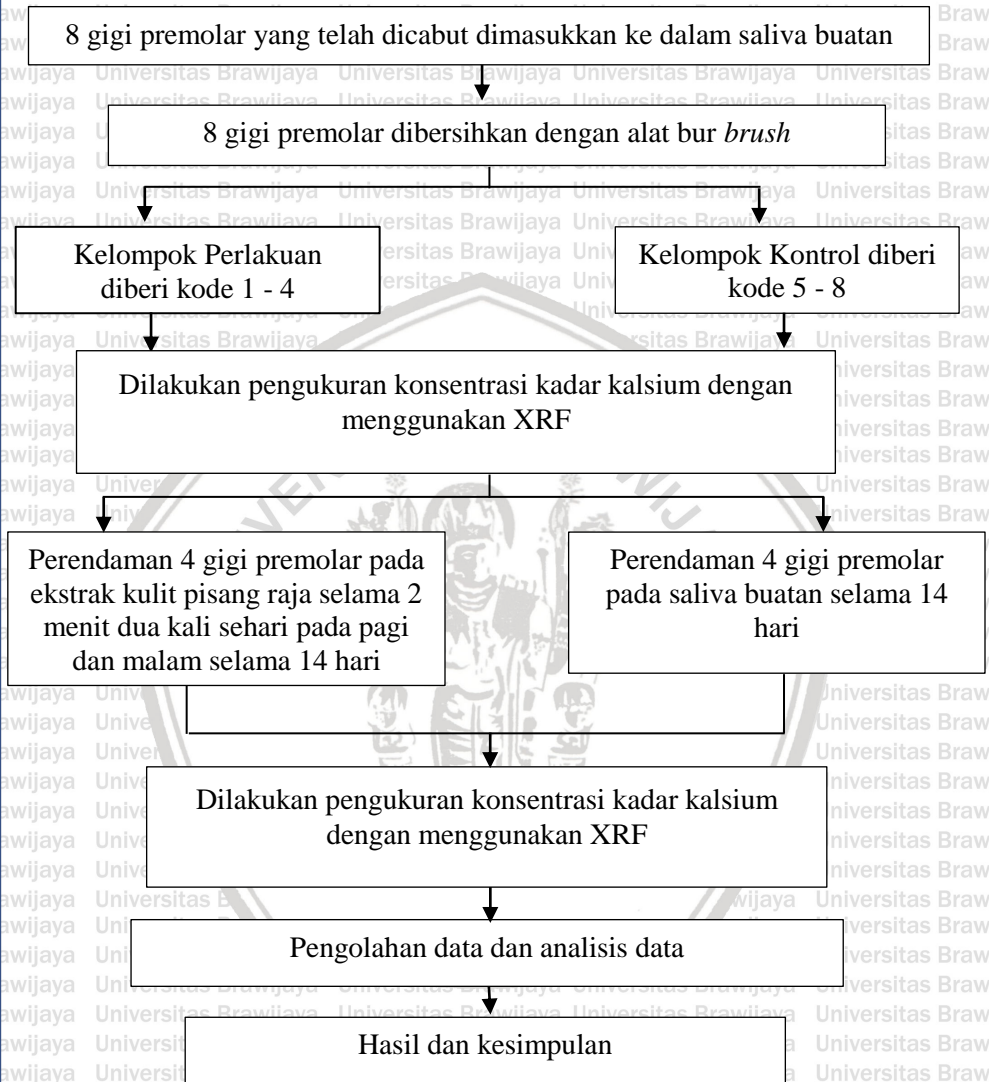
- a. Pengukuran dilakukan pada hari ke-14 setelah dilakukan perendaman sampel pada ekstrak kulit pisang raja.

- b. Persiapan alat XRF, yaitu hidupkan XRF, putar kunci HT On (*X-Ray On*), hidupkan komputer dan buka program Minipal dan tunggu sekitar 10-15 menit atau sampai alat benar-benar siap untuk digunakan.
- c. Persiapan sampel, siapkan holder yang sudah dipasang dengan plastik khusus untuk XRF dan masukkan sampel yang akan di uji ke dalam holder.
- d. Pengukuran, masukkan sampel ke dalam alat XRF, pada program Minipal buka menu Measure, Measure Standardless, Isi nama sampel yang akan diukur pada Sampel Ident dan Measure (sesuai dengan urutan sampel).
- e. Tunggu beberapa menit sampai proses pengukuran selesai. Untuk melihat hasil buka menu Result, Open Result, <Standardless> kemudian cetak hasil yang diinginkan.

4.8 Analisis Data

Untuk melihat perbedaan kelompok perlakuan sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja dan hari ke-14 perendaman pada ekstrak kulit pisang raja, selain itu untuk melihat perbedaan kelompok kontrol hari pertama perendaman pada saliva buatan dan hari ke-14 perendaman pada saliva buatan dilakukan uji normalitas *Shapiro-Wilk* apabila distribusi data normal, maka menggunakan uji *T* berpasangan dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0.05$). Sedangkan bila distribusi data tidak normal, maka dapat digunakan pendekatan *non parametric* yaitu uji *Wilcoxon*. Setelah itu, untuk melihat perbedaan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol maka dapat dilakukan Uji normalitas *Shapiro-Wilk* dan Uji Homognitas, jika data berdistribusi normal dilakukan Uji *T* Tidak Berpasangan dengan tingkat kemaknaan 95% ($p < 0.05$). Sedangkan, bila distribusi data tidak normal, maka dapat digunakan pendekatan *non parametric* yaitu uji *Mann Whitney*.

4.9 Alur Penelitian



BAB V

HASIL PENELITIAN DAN ANALISIS DATA

5.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian diperoleh dengan mengukur konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum dan setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dan saliva buatan dengan menggunakan alat XRF (*X-Ray Fluorecense*). Terdapat total 8 sampel gigi yang dilakukan pengukuran konsentrasi kadar kalsium, 8 sampel gigi tersebut dibagi menjadi 2 kelompok dan setiap kelompok terdiri dari 4 sampel gigi, yaitu kelompok perlakuan yang dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dengan kode gigi 1-4 dan kelompok kontrol yang dilakukan perendaman pada saliva buatan dengan kode gigi 5-8.

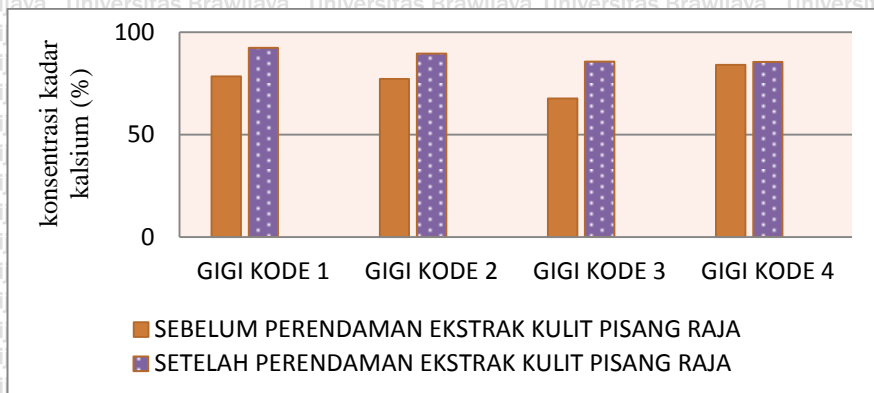
5.1.1 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Kelompok Perlakuan Sebelum dan Setelah Perendaman pada Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dengan Alat XRF

4 sampel gigi yang telah dibersihkan dan diberi kode 1-4 sebagai kelompok perlakuan dilakukan pengukuran konsentrasi kadar kalsium gigi sebelum dan setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dengan hasil pengukuran konsentrasi kadar kalsium gigi sebagai berikut:

Tabel 5.1 Hasil pengukuran konsentrasi kadar kalsium pada gigi dengan kode 1-4 sebelum dan setelah dilakukan perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*)

Kode	Konsentrasi kadar kalsium gigi sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (<i>Musa Paradisiaca</i> var. <i>Raja</i>) (%)	Konsentrasi kadar kalsium gigi setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (<i>Musa Paradisiaca</i> var. <i>Raja</i>) (%)
1	78,4	92,3
2	77,2	89,5
3	67,6	85,7
4	84,1	85,4

Pada tabel 5.1 dapat disimpulkan bahwa terjadi perbedaan yang signifikan berupa peningkatan pada konsentrasi kadar kalsium gigi setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).



Gambar 5.1 Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Sebelum dan Setelah Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa paradisiaca var. Raja*)

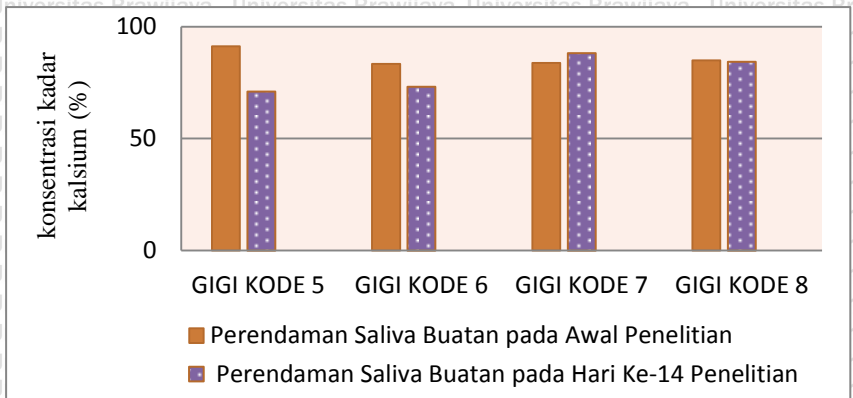
5.1.2 Hasil Pengukuran Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi Kelompok Kontrol pada Awal Penelitian dan Hari Ke-14 Perendaman pada Saliva Buatan dengan Alat XRF

4 sampel gigi yang telah dibersihkan dan diberi kode 5-8 sebagai kelompok kontrol dilakukan pengukuran konsentrasi kadar kalsium gigi pada awal penelitian dan hari ke-14 dilakukan perendaman pada saliva buatan dengan hasil pengukuran konsentrasi kadar kalsium gigi sebagai berikut:

Tabel 5.2 Hasil pengkuran konsentrasi kadar kalsium pada gigi dengan kode 5-8 pada awal penelitian dan pada hari ke-14 dilakukan perendaman saliva buatan.

Kode	Konsentrasi Kadar Kalsium Perendaman Saliva Buatan pada awal penelitian (%)	Konsentrasi Kadar Kalsium Perendaman Saliva Buatan pada hari ke-14 (%)
5	91,2	71,1
6	83,3	73,2
7	83,8	88,2
8	85,0	84,3

Pada tabel 5.2 dapat disimpulkan bahwa tidak terjadi perbedaan penurunan yang signifikan pada konsentrasi kadar kalsium gigi setelah perendaman pada saliva buatan.



Gambar 5.2 Konsentrasi Kadar Kalsium Gigi pada awal penelitian dan Hari Ke-14 Perendaman Saliva Buatan

5.2 Analisis Data

Dari data yang diperoleh, untuk mengetahui perbedaan konsentrasi kadar kalsium gigi sebelum dan setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) dan saliva buatan, maka dilakukan analisis data. Selanjutnya, dilakukan Uji T berpasangan apabila data berdistribusi normal, apabila data berdistribusi tidak normal, maka dilakukan uji statistik non-parametrik *Wilcoxon*.

5.2.1 Uji Normalitas Data

Pada setiap kelompok dilakukan uji normalitas data dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk*. Data dikatakan normal, apabila nilai signifikansi atau $p > 0.05$.

Tabel 5.3 Hasil pengujian statistik uji normalitas data dengan *Saphiro-Wilk* pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).

Shapiro-Wilk	
	Sig.
Sebelum Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja	0.956

Tabel 5.4 Hasil pengujian statistik uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk pada kelompok perlakuan setelah dilakukan perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*)

Shapiro-Wilk	
	Sig.
Setelah Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja	0.187

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 5.3 diatas, didapatkan nilai signifikansi pada kelompok perlakuan sebelum dilakukan perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) adalah 0,956 ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal. Sedangkan pada tabel 5.4, kelompok perlakuan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) didapatkan nilai signifikansi 0,187 ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal.

Tabel 5.5 Hasil pengujian statistik uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk pada kelompok kontrol yang dilakukan perendaman saliva buatan pada awal penelitian

Shapiro-Wilk	
	Sig.
Awal Perendaman Saliva Buatan	0.087

Tabel 5.6 Hasil pengujian statistik uji normalitas data dengan Saphiro-Wilk pada kelompok kontrol dilakukan perendaman saliva buatan pada hari ke-14

Shapiro-Wilk	
	Sig.
Hari ke-14 Perendaman Saliva Buatan	0.425

Berdasarkan tabel 5.5 diatas, kelompok kontrol dilakukan perendaman pada saliva buatan pada awal penelitian memiliki nilai signifikansi sebesar 0,087 ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal. Sedangkan pada tabel 5.6, kelompok kontrol dilakukan perendaman saliva buatan pada hari ke-14 memiliki nilai signifikansi sebesar 0,425 ($p > 0,05$) sehingga data berdistribusi normal.

5.2.2 Uji T Berpasangan

Setelah uji normalitas terpenuhi, maka dilakukan pengujian data dengan menggunakan Uji T Berpasangan. Berdasarkan tabel



5.7, hasil Uji T Berpasangan pada kelompok perlakuan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) dengan standar deviasi sebesar 7.16380 dan nilai signifikansi sebesar 0,049 ($p < 0,05$) sehingga terdapat perbedaan yang signifikan antara sebelum dan setelah dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).

Tabel 5.7 Hasil uji T berpasangan pada kelompok perlakuan yang dilakukan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).

	Paired Differences		Df	Sig.(2-tailed)
	Mean	Std. Deviation		
Sebelum dan Setelah Perendaman Ekstrak Kulit Pisang Raja	1.140001	7.16380	3	0.049

Sedangkan pada tabel 5.8, hasil Uji T Berpasangan pada kelompok kontrol perendaman saliva buatan dengan standar deviasi sebesar 10.80598 dan nilai signifikansi sebesar 0,308 ($p > 0,05$) sehingga tidak terdapat perbedaan yang signifikan setelah dilakukan perendaman gigi pada saliva buatan.

Tabel 5.8 Hasil uji T berpasangan pada kelompok kontrol yang dilakukan perendaman pada saliva buatan

	Paired Differences		Df	Sig. (2-tailed)
	Mean	Std. Deviation		
Awal Penelitian – Hari ke-14 Perendaman Saliva Buatan	6.62500	10.80598	3	0.308

5.2.3 Uji T Tidak Berpasangan

Uji T Tidak Berpasangan digunakan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan antara kelompok perlakuan dan kelompok kontrol. Sebelum dilakukan uji T tidak berpasangan perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu, hasil uji normalitas data dengan menggunakan *Saphiro-Wilk* yaitu 0,737 ($p > 0,05$) sehingga data



berdistribusi normal. Selain itu, perlu dilakukan uji homogenitas dengan *Levene's Test* dengan hasil 0,311 ($p > 0,05$) yang menunjukkan bahwa data sampel homogen atau mempunyai varians sama. Selanjutnya dilakukan uji T tidak berpasangan dengan nilai signifikansi sebesar 0,032 ($p < 0,05$), hal ini memperlihatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok perlakuan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dan kelompok kontrol perendaman pada saliva buatan. Tabel 5.9 Hasil uji T tidak berpasangan pada kelompok perlakuan perendaman pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca* var. *Raja*) dan kelompok kontrol perendaman pada saliva buatan.

	t-test for Equality of Means			
	Df	Sig.(2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference
Equal variances assumed	6	.032	18.02500	6.48246
Equal variances not assumed	5.210	.037	18.02500	6.48246

5.3 Pembahasan

Pada penelitian ini, ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*) dibuat dengan menggunakan kulit pisang yang mengkal disebabkan kandungan nutrisi pada buah akan meningkat pada saat tersebut dan akan menurun setelahnya (Sumadi, 2004). Pada penelitian ini juga menggunakan saliva buatan yang bertujuan untuk menggantikan fungsi saliva alami karena komposisi saliva buatan mirip dengan saliva alami yaitu kalium klorida, natrium klorida, magnesium klorida, dipotassium hydrogen orthofosfat, metal p-hidroksilbenzoat dan kalsium klorida dengan pH sekitar 6,8-7 sehingga keadaan lebih netral (Elvira, 2017). Selain itu, saliva buatan dapat mencegah potensi terjadinya demineralisasi namun saliva buatan memiliki kemampuan *buffer agent* yang terbatas sehingga tidak dapat mempertahankan pH (Sungkar, 2016).

Berdasarkan data penelitian, konsentrasi kadar kalsium gigi pada kelompok perlakuan sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*) memiliki nilai rata-rata sebesar 76.8250%, sedangkan konsentrasi kadar kalsium gigi setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*)

memiliki nilai rata-rata sebesar 88.2250%. Dari hasil uji statistik memperlihatkan adanya perbedaan yang signifikan berupa peningkatan konsentrasi kadar kalsium gigi. Ion kalsium merupakan ion yang berperan dalam mempertahankan kekerasan gigi (Adyatmaka, 2008). Jika terjadi pelepasan ion kalsium pada saat pH yang rendah, maka akan membentuk mikroporositas pada permukaan enamel yang sebelumnya tidak ada sehingga dapat menurunkan kekerasan permukaan enamel gigi (Jayarajan, dkk., 2011). Pada penelitian ini terjadi peningkatan konsentrasi kadar kalsium gigi yang signifikan setelah perendaman gigi pada ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*), hal ini bisa terjadi karena hadirnya ion kalsium dan fosfat yang berasal dari ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca* var. *Raja*). Ion kalsium tersebut berdifusi ke permukaan enamel melalui prisma enamel (Widyaningtyas, 2008). Hal ini sejalan dengan penelitian Poureslami dkk. (2013) yang membuktikan pada subyek penelitian yang mengkonsumsi makanan berkalsium tinggi selama 14 hari dapat meningkatkan konsentrasi kalsium gigi. Penelitian yang dilakukan oleh Diftya (2015) juga menyimpulkan bahwa terjadi peningkatan kadar kalsium gigi setelah aplikasi ekstrak kulit pisang kepek kuning pada gigi. Penelitian lain yang dilakukan oleh Rima (2012) juga memaparkan bahwa pemberian cangkang kerang darah yang memiliki kalsium tinggi dan susu kedelai dapat meningkatkan kalsium gigi.

Untuk kelompok kontrol yang hanya dilakukan perendaman pada saliva buatan, nilai rata-rata konsentrasi kadar kalsium gigi di awal penelitian adalah sebesar 85.8250%. Dan nilai rata-rata konsentrasi kadar kalsium gigi setelah hari ke-14 adalah sebesar 79.200%. Dari hasil uji statistik pada kelompok kontrol memperlihatkan tidak adanya perbedaan penurunan yang signifikan. Hal ini bisa terjadi karena saliva buatan tidak mengandung komponen seperti bikarbonat dan protein yang membantu dalam mencegah penurunan pada pH (Hedge, 2016). Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Ratih Widayarsi (2016) yang menunjukkan bahwa tidak terjadi perbedaan yang signifikan pada kalsium gigi setelah perendaman saliva buatan. Penelitian lain yang dilakukan oleh Putri (2017) juga menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan pada kalsium dan fosfat gigi setelah dilakukan perendaman pada saliva buatan. Dari hasil uji statistik T Tidak Berpasangan dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara kelompok

perlakuan yang dilakukan perendaman ekstrak kulit pisang raja dan kelompok kontrol yang dilakukan perendaman saliva buatan.





BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

6.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa:

1. Konsentrasi kadar kalsium gigi permanen setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) lebih tinggi dari sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*).
2. Konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. Raja*) memiliki rata-rata sebesar 76.8250%.
3. Konsentrasi kadar kalsium gigi permanen setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. Raja*) memiliki rata-rata sebesar 88.2250%.
4. Terdapat perbedaan yang signifikan pada konsentrasi kadar kalsium gigi permanen sebelum dan setelah perendaman ekstrak kulit pisang raja (*Musa paradisiaca var. Raja*).

6.2 Saran

1. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk meneliti pengaruh Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) terhadap warna gigi.
2. Perlu adanya penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh perendaman gigi pada Ekstrak Kulit Pisang Raja (*Musa Paradisiaca var. Raja*) dalam jangka waktu yang lebih dari 14 hari.

DAFTAR PUSTAKA

Ahda Yusuf dan Berry Satria H. 2008. Pengolahan Limbah Kulit Pisang Menjadi Pektin Dengan Metode Ekstraksi. Jurnal. Jurusan Teknik Kimia, Fakultas Teknik, Universitas Diponegoro.

Alauddin, Sammel Shahrier. 2004. In Vitro Remineralization of Human Enamel with Bioactive Glass Containing Dentrifice Using Confocal Microscopy and Nanoindentation Analysis For Early Caries Defense. *Florida Journal*: Universitas Florida.

Almeida dkk, Saliva composition and functions. *The J Contemporary Dent Pratic* 2008; 1-11.

Adyatmaka, I. 2008. Model Simulator Resiko Karies Gigi pada Anak Prasekolah. Skripsi. FKG UI: Jakarta, 3-5.

Angela A. 2005. Pencegahan primer pada anak yang beresiko karies tinggi. *Maj. Ked. Gigi (Dent. J.)*. 38 (3):130-34.

Balai Besar Pengkajian dan Pengembangan Teknologi Pertanian. 2008. *Teknologi Budidaya Pisang*. Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. Bogor. 29.

Balitbang Kemenkes RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar; RISKESDAS*. Jakarta: Balitbang Kemenkes RI.

Bath-Balogh M dan Fehrenbach MJ, 2011. *Illustrated Dental Embryology, Histology, and Anatomy*, Edisi Ketiga, WB Saunders Company, Philadelphia, 127-150.

Craig RG, Powers JM, Wataha JC. *Dental Material Properties and Manipulation*. 2003. 8th edition. Mosby: Elsevier. 271-8.

Corvianindya, Yani. 2013. Peran Agen Remineralisasi Pada Lesi Karies Dini. (J. K. G Unej) Vol. 10 No. 1 2013: 25-30

Dolan, J. (2008). *Mosby's Dental Dictionary*. Mosby Elsevier.

Diffya, Galih. 2015. Pagaruh Aplikasi Ekstrak Kulit Pisang Kepok Kuning (Musa Paradisiaca L. Kepok) Sebagai Bahan Pemutih Terhadap Kadar Kalsium Gigi. Skripsi. Universitas Gajah Mada.

Kencana, Putri. 2017. Perbedaan Kekerasan Email Gigi Yang Diredam Air Perasan Nanas Dan Air Perasan Jeruk Siam Secara *In Vitro*. Skripsi. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.

Elvira, N. Langen, Dkk. 2017. Pengaruh Saliva Buatan Dan Belimbing Wuluh (*Averrhoa Bilimbi* L.) Terhadap Kekerasan Resin Komposit *Nano Hybri*. Pharmaconjurnal Ilmiah Farmasi – Unsrat Vol. 6 No. 1 Februari 2017 Issn 2302 – 2493.

Fejerskov & Kidd E.A.M., 2008. Dental Caries : The Disease and Its Clinical Management, USA : Blackwell Munksgaard.

Harsini, Widjijono. Penggunaan herbal dibidang kedokteran gigi. Maj Ked Gi 2008; 61-4.

Hegde S, Thakur Ns, Kohli S, Shukla V, Siddiqui A, Patel P, Payasi S. A Comparative Evaluation Of Salivary Flow Rate, Ph, Bufering Capacity, Calcium And Total Protein Levels In Pregnant And Non Pregnant Women. J Adv Med Dent Scie Res 2016; 4(4): 92-5.

Iradatul Hasanah. 2014. Kadar Ion Fosfat dalam Saliva Buatan Setelah Aplikasi CPP-ACPACP (Casein Phosphopeptide - Amorphous Calcium Phosphate). Tesis. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Jayarajan J, Janardhanam P, Jayakumar PD. Efficacy of CPP-ACP and CPP-ACPF on enamel remineralization - an in vitro study using scanning electron microscope and DIAGNOdent®. Indian J Dent Res. 2011; 22:77-82.

Kidd, Edwina A.M. dan Bechal, Sally Joston. 2014. Dasar-dasar Karies: Penyakit dan Penanggulangannya. Jakarta: EGC.

Lu Wang, et al. 2008. Dietary Intake of Dairy Products, Calcium, and Vitamin D and The Risk of Hypertension in Middle-Aged and Older Women Hypertension. Journal. 51,1073-1079.

Lake, Amelia A., Robert M. Hyland, John C. Mathers, Andrew J. Rugg-Gunn, Charlotte E. Wood, and Ashley J. Adamson. 2006. "Food Shopping and Preparation among 30-somethings: Whose Job is It? (The ASH30 Study)." British Food Journal, 108(6):475.86.

Maryani, Herti dan Kristiana, Lusi. 2008. Khasiat dan Manfaat Rosela rev. Jakarta: PT. AgroMedia Pustaka. Hal. 191.

Mc.Donald, R and Avery. 2011. Dentistry for The Child and Adolescent, Missouri: Mosby –Year Book, Inc, 41-46.

Prihartanti S. 2015. Kadar fosfat gigi setelah aplikasi ekstrak kulit pisang kepok kuning 80% (*Musa paradisiaca* L. Kepok) sebagai bahan alami pemutih gigi kajian in vitro. Skripsi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada.

Panigoro, S., Pangemanan, D., & Juliantri. 2015. Kadar Kalsium Gigi yang Terlarut Pada Perendaman Minuman Isotonik. Jurnal e-Gigi.

Prabawati, S., Suyanti dan D.A. Setyabudi. 2008. Teknologi Pascapanen dan Teknik Pengolahan Buah Pisang. Balai Besar Penelitian dan Pengembangan Pascapanen Pertanian. 68.

Prasetyo EA. 2005. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. Jakarta. *Journal of Dental*. Press.

Poureslami, H., Pishbin, L., Eslaminejad, Z., Maqadam, FJ., 2013, *The effects of a Dairy Probiotic product, Espar on Salivary Calcium and Mutans Streptococci*. The Journal of Dental Research, Dental-Clinic, Dental Prospect Vol: 7. 148-151.

Raya, Indah. 2015. Shynthesis and Characterizations of Calcium Hydroxyapatite Derived from Crabs Shells (*Portunus pelagicus*) and Its Potency in Safeguard against to Dental Demineralizations. *International Journal Of Biomaterial*. [10.1155/2015/469176](https://doi.org/10.1155/2015/469176).

Rima, Parwati. 2012. Diet Bubuk Cangkang Anadara Granosa Dan Susu Kedelai Meningkatkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Jurnal Material Kedokteran Gigi* 2012;1(1):41-49.

Suyanti Satuhu, B.Sc. & Ir. Ahmad Supriyadi, 2008. Budidaya Pisang, Pengolahan dan prospek Pasar. Cet.19 (edisi revisi). Penebar swadaya. Jakarta. 124.

Sungkar, Suzanna, Dkk. 2016. Kekerasan Permukaan Email Gigi Tetap Setelah Paparan Minuman Ringan Asam Jawa. *Journal Syiah Kuala Dent Soc*. E-Issn : 2502-0412.

Sugiharto, Sumadi, B. dan Suyanto. 2004. Metabolisme sukrosa pada proses pemasakan buah pisang yang diperlukan pada suhu berbeda. *Jurnal Ilmu Dasar*. Vol. 5(1).

Sinaga A. 2013. Faktor-faktor yang Berhubungan dengan perilaku Ibu dalam Mencegah Karies Gigi Anak Usia 1–5 Tahun di Puskesmas Babakan Sari Bandung. *Jurnal Darma Agung*. XXI: 1–10.

Syafira, G, dkk, 2012, “Theobromine Effects on Enamel Surface Microhardness: In Vitro”, *Journal of Dentistry Indonesia* 2012, Vol. 19, (2) : 32-36.

Usha C, Sathyanarayanan R. Dental caries: A complete changeover (Part 1) *J Conserv Dent*. 2009. *International Journal of Scientific Reports*.12:46–54.

Widyasari, Ratih, dkk, 2017. “Pengaruh Komposisi Terhadap Daya Alir Pasta Campuran SCPC dan Semen Apatit”. *Jurnal Prosiding Seminar Nasional Ilmu Pengetahuan dan Teknologi Jenderal Achmad Yani (SNIJA) 2017 Cimahi*, 20 Desember 2017 ISBN: 978-602-429-130-323.

Widyasari, Ratih, dkk. 2016. Potensi Ekstrak Air Kulit Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dalam Melarutkan Ion Kalsium Gigi (*In Vitro*). Fakultas Kedokteran Unjani.

Widyaningtyas, V., Rahayu, Y.C., dan Barid, I., 2014. Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi Setelah Direndam dalam Susu Kedelai Murni (*Glycine max* (L.) Merrill) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM), *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa Universitas Jember*, <http://repository.unej.ac.id/handle/123456789/59245>, 21/4/2015.

