

Skripsi

**Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai
Alternatif Bahan Remineralisasi Gigi: suatu kajian literatur**

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



disusun oleh :

KHAIRUNNISA WULANDARI TANRI

J0111 71 309

DEPARTEMEN ILMU KONSERVASI

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2020

Skripsi
Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*)
Sebagai Alternatif Bahan Remineralisasi Gigi

kajian literatur

*Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin Sebagai Salah Satu Syarat untuk
Memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi*

Disusun oleh:

KHAIRUNNISA WULANDARI TANRI

J0111 71 309

DEPARTEMEN ILMU KONSERVASI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
MAKASSAR
2020

LEMBAR PENGESAHAN

**Judul : Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Alternatif Bahan
Remineralisasi Gigi**

Oleh : Khairunnisa Wulandari Tanri / J011171309

Telah Diperiksa dan Disahkan
pada Tanggal 8 September 2020

Oleh:

Pembimbing

Dr. drg. Juni Jekti Nugroho, Sp.KG(K)

NIP. 19710625 200501 2 001

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Hasanuddin

drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)

NIP. 197307022001121001

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan bahwa mahasiswa yang tercantum dibawah ini:

Nama : Khairunnisa Wulandari Tanri

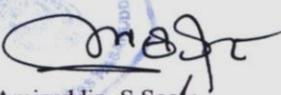
NIM : J011171309

Judul : Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Alternatif
Bahan Remineralisasi Gigi

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul yang baru dan tidak
terdapat di Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 8 September 2020

Koordinator Perpustakaan FKG UNHAS



Amiruddin, S.Sos

NIP. 19661121 199201 1 003

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Khairunnisa Wulandari Tanri

NIM : J011171309

Jurusan : Pendidikan Dokter Gigi

Menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa skripsi dengan judul "Manfaat Kulit Pisang (Musa paradisiaca) Sebagai Alternatif Bahan Remineralisasi Gigi" ini benar-benar disusun dan ditulis oleh yang bersangkutan diatas, dan bukan merupakan pengambil alihan tulisan atau pikiran orang lain dan diakui sebagai hasil tulisan atau pikiran sendiri. Apabila kemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini hasil jiplakan.saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut.

Demikian surat pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya agar dapat digunakan sebagaimana mestinya.

Makassar, 29 November 2020

Pembuat Pernyataan



KHAIRUNNISA WULANDARI TANRI

NIM. J011171309

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadirat Allah SWT, atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Alternatif Bahan Remineralisasi Gigi”. Selain merupakan salah satu syarat untuk mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi, skripsi ini juga diharapkan dapat memberi manfaat bagi pembaca dan peneliti lainnya untuk menambah pengetahuan dalam bidang kedokteran gigi.

Dalam menyelesaikan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan, namun atas bantuan, bimbingan, dan dukungan dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik pada waktunya. Terimakasih yang sebesar-besarnya penulis ucapkan kepada pembimbing skripsi **Dr. drg. Juni Jekti Nugroho, Sp.KG(K)** yang telah banyak meluangkan waktu untuk membimbing, memberikan saran, arahan, serta ilmu kepada penulis selama penyusunan skripsi ini, semoga Allah SWT senantiasa memberkahi dokter dan keluarga. Dengan segala kerendahan hati, dalam kesempatan ini penulis juga ingin menghaturkan terimakasih yang sebesar – besarnya kepada:

1. Kepada papa dan mama penulis, **Drs Tanri Ajeng Rasyid dan Asnaini AS B.Sc** yang tiada hentinya memberikan doa, dukungan, semangat, pengertian, bantuan moral, materil, dan senantiasa berusaha memberikan yang terbaik sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
2. **drg. Muhammad Ruslin, M.Kes., Ph.D., Sp.BM(K)** selaku dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

3. **Dr. Drg. Andi Sumidarti, M.Kes** selaku penasehat akademik yang telah memberikan bimbingan, arahan, dan dukungan terhadap penulis selama menempuh masa studi perkuliahan.
4. Seluruh Dosen, Staf Akademik, dan Staf Tata Usaha Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, terkhusus untuk seluruh Dosen Departemen Konservasi atas segala saran dan kritik dalam penyusunan skripsi ini.
5. Staf laboratorium MIPA Universitas Hasanuddin, Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, dan staf pendamping selama di Laboratorium CNC Balai Latihan Kerja Industri (BLKI) Makassar atas perizinan yang diberikan, serta bantuan, arahan dan ilmu yang diberikan selama penelitian.
6. Saudara yang tersayang **kakak Muhammad Ismail Tanri S.STP, Randhy Okta Saputra S. Ak, Ria Apriyanti Zahib S.M, dan dr. Nabila Mazaya Putri** yang senantiasa memberikan doa, nasehat dan motivasi yang tiada terhingga selama penyusunan skripsi ini.
7. Teman-teman dekat penulis, **Rini, Nila, Nilam, Firdayasa, Autika, Mamtik, Jaya, Isbil, Esa dan Megawati** yang selalu hadir dalam memberikan semangat, doa, bantuan dan senantiasa mengingatkan dalam kebaikan, keistiqamahan serta saling berbagi pengetahuan selama masa perkuliahan.
8. Teman-teman dekat penulis anggota Formasi Manakarra, **Fatimah, Andi Dian, dan anggota lainnya** yang senantiasa menjadi pendengar yang baik, memberikan perhatian, dukungan, dan keceriaan melewati masa preklinik.

9. Teman-teman seperjuangan skripsi Departemen Konservasi, atas bantuan, kebersamaan dan kerja samanya yang sangat baik dalam penyusunan skripsi ini. Semoga semua pengalaman dan proses penelitian yang kita lewati bisa memberikan pelajaran dan manfaat. Semoga Allah SWT senantiasa memberikan keberkahan dan kemudahan untuk kita pada tahap selanjutnya.
10. Teman satu penasehat akademik, **Nurfina Yuniar dan Nurmayanti**, atas dukungan, bantuan dan semangat yang diberikan kepada penulis sejak menjadi mahasiswa baru sampai saat ini.
11. Teman-teman **OBTURASI 2017**, atas segala kebersamaannya selama ini.
12. Teman-teman **KKN-PK** atas kerja sama dan kebersamaan selama masa KKN yang sangat berkesan.
13. Keluarga besar **HMI Kom. Dan Kohati Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin**, terima kasih atas ilmu yang mungkin tidak bisa didapatkan diproses perkuliahan. Penulis merasa bangga menjadi salah satu bagian dari himpunan ini. **Yakin Usaha Sampai!**
14. **Kak Maya, Kak Sarasainuddin, Kak Uswaiskandar, Kak Wahyuni, Kak Rati Abidin, Kak Nurul Ilmi, Kak Eryanti, Kak Nune** dan **Kak Abdih Kudrati** atas arahan dan petunjuk selama proses penyusunan skripsi.
15. Dan teruntuk **Azhar Thahir** yang selalu hadir dalam memberikan semangat dan senantiasa memberikan doa, nasehat dan motivasi yang tiada terhingga selama penyusunan skripsi ini.

16. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu atas bantuan selama proses penelitian dan penyusunan skripsi ini.

Penulis menyadari bahwa skripsi ini tidak terlepas dari kekurangan dan banyak ketidak sempurnaan mengingat keterbatasan kemampuan penulis, oleh karena itu penulis mohon maaf apabila terdapat kekeliruan dalam penyusunan skripsi ini. Penulis senantiasa menerima kritik dan saran yang diberikan oleh pembaca, dan dengan segenap kerendahan hati, penulis mengharapkan agar kiranya hasil penelitian ini dapat bermanfaat bagi pengembangan ilmu kedokteran gigi kedepannya dan menjadi berkat bagi semua yang membacanya.

Makassar, 6 September 2020

Khairunnisa Wulandari Tanri

Manfaat Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) Sebagai Alternatif Bahan Remineralisasi Gigi

Khairunnisa Wulandari Tanri¹, Juni Jekti Nugroho²

¹Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

²Dosen Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar belakang: Email adalah lapisan terluar dari gigi dan merupakan struktur jaringan keras dalam tubuh manusia yang memiliki kandungan mineral tinggi serta mengalami proses mineralisasi. Proses mineralisasi yang ditandai dengan hilangnya unsur mineral hingga menyebabkan tubulus dentin terbuka yang disebut dengan proses demineralisasi. Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) mengandung potasium nitrat, kalsium, natrium, fosfat dan fluor memiliki potensi dalam proses remineralisasi email gigi. Oleh karena itu ada banyak penelitian yang dikembangkan menunjukkan kandungan yang terdapat dalam Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dapat dijadikan alternatif bahan remineralisasi gigi. **Metode:** Penelusuran literatur didapatkan dari beberapa sumber studi pustaka yang berkaitan dengan topik yang akan dibahas, membuat tabel sintesis informasi dari artikel yang dijadikan sebagai acuan, melakukan tinjauan literatur kemudian menganalisis persamaan dan perbedaan dari literatur tersebut. **Kesimpulan:** Kulit Pisang (*Musa paradisiaca*) dapat dijadikan sebagai alternatif bahan remineralisasi gigi. **Kata Kunci:** Kulit Pisang, Demineralisasi dan Remineralisasi.

**The Benefits of Banana Peel (*Musa paradisiaca*)
as Alternative Substance for Tooth Remineralization**

Khairunnisa Wulandari Tanri¹, Juni Jekti Nugroho²

¹Undergraduate student, Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

²Lecturer at Departement of Conservative Dentistry, Faculty of Dentistry,
Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Email is the outermost layer of the tooth and is a hard tissue structure in human body that has a high mineral content and undergoes a mineralization process. Mineralization process characterized by the loss of mineral element exposing dentinal tubules is called demineralization process. Banana Peel (*Musa paradisiaca*) contains potassium nitrate, calcium, sodium, phosphate, and fluorine has potential in remineralization process of the tooth. **Method:** Literature search obtained through some literature study sources related to the topic discussed, making synthesis table out of the information from the articles used as references, do literature review then analysing the similarity and the differences of the literature. **Result:** The composition of Banana Peel (*Musa paradisiaca*) can be used as alternative substance for tooth remineralization.

Keywords: Banana Peel, Demineralization and Remineralization.

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
KATA PENGANTAR	v
ABSTRAK	ix
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR	xiii
BAB I.....	1
PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
BAB II	4
TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Email Gigi.....	4
2.2 Demineralisasi.....	7
2.3 Remineralisasi	8
2.4 <i>Casein Phosphopeptide Stabilized Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP)</i>	9
2.5 Kulit Buah Pisang	12

2.5.1 Kulit pisang kepok (<i>Musa paradisiaca</i>)	12
BAB III	15
PEMBAHASAN	15
BAB IV	25
PENUTUP	25
4.1 KESIMPULAN	25

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kulit Pisang Kepok.....13

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Email adalah lapisan terluar dari gigi dan merupakan struktur jaringan keras dalam tubuh manusia yang memiliki kandungan mineral tinggi serta mengalami proses mineralisasi. Email terbentuk dari kristal-kristal mineral seperti potasium nitrat, kalsium, natrium dan fosfat. Email dapat larut saat berkontak dengan asam sebagian atau keseluruhan, sehingga menyebabkan mineral email larut dan menurunkan kekerasan permukaan gigi. Kecepatan kelarutan email dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), konsentrasi asam, waktu larut dan adanya kandungan ion contohnya kalsium dan fosfat.^{1,4}

Permukaan gigi selalu berhubungan dengan suasana yang dinamis dalam rongga mulut, dimana selalu terjadi perubahan kondisi antara demineralisasi dan remineralisasi. Proses mineralisasi yang ditandai dengan hilangnya unsur mineral hingga menyebabkan tubulus dentin terbuka disebut dengan proses demineralisasi. Demineralisasi gigi adalah larutnya mineral email gigi akibat konsentrasi asam yang mempunyai pH di bawah 5,5 lebih tinggi pada permukaan email dari pada di dalam email. Sedangkan Remineralisasi didefinisikan sebagai proses terdepositnya kembali ion-ion kalsium dan fosfat dari lingkungan ke dalam kristal email yang mengalami demineralisasi.⁴

Prosedur pemutihan gigi merupakan salah satu perawatan untuk memperbaiki pewarnaan gigi. Pada prosedur pemutihan gigi yang menggunakan hidrogen peroksida dapat menyebabkan demineralisasi email. Hidrogen peroksida dapat menembus lapisan gigi dengan cara masuk melalui perantara email ke tubulus dentin dan mengoksidasi pigmen pada dentin, sehingga warna gigi menjadi lebih muda. Proses ini dapat dipercepat menggunakan pemanasan dengan sinar berintensitas cahaya rendah atau tinggi. Suprastiwi (2005) menjelaskan bahwa konsentrasi peroksida yang tinggi mempunyai kemampuan lebih cepat dalam mencerahkan gigi, namun kejadian sensitivitas dentin akan lebih tinggi.^{4,5} Gigi sensitif yang timbul akibat prosedur pemutihan gigi umumnya dapat ditangani dengan memendekkan waktu prosedur pemutihan, aplikasi fluor atau bahan desensitasi lain seperti CPP-ACP.⁶ Pemakaian CPP-ACP secara topikal lebih mudah diterapkan untuk menghambat demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi, namun dapat menyebabkan reaksi alergi pada pasien yang alergi protein susu.^{7,8}

Oleh karena itu penulis ingin mengetahui bahan alami yang dapat dijadikan sebagai alternatif bahan remineralisasi gigi. Salah satunya adalah kulit pisang (*Musa paradisiaca*) yang terbukti kaya akan kandungan potasium nitrat (78,10 mg/g), kalsium (19,20 mg/g), natrium (24,30 mg/g), fosfat dan fluor yang merupakan unsur penting untuk proses remineralisasi gigi.^{9,10} Potasium nitrat sebagai komponen utama pada kulit pisang juga dapat bertindak sebagai bahan desensitasi pada perawatan hipersensitivitas dentin. Tarbet (1980) menjelaskan

bahwa potasium nitrat adalah agen yang efektif untuk perawatan hipersensitivitas dentin.¹¹ Kalsium berfungsi dapat menyumbat tubulus dentin, mendorong pembentukan dentin peritubular dan mampu menekan aktivitas saraf, fluor yang ditambahkan dengan natrium dapat juga dijadikan sebagai bahan desensitisasi. Hal ini membuktikan gigi sensitif yang timbul akibat proses demineralisasi dapat ditanggulangi dengan pemolesan potasium nitrat, kalsium, dan natrium fluorida.¹²

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Email Gigi

Email gigi adalah jaringan terkeras dan terkuat diantara jaringan tubuh manusia yang lain dan dapat mengalami proses mineralisasi yang sangat tinggi dan rentan terhadap serangan asam baik langsung dari makanan atau hasil metabolisme bakteri yang memfermentasi karbohidrat menjadi asam yang akan mempercepat kerusakan pada permukaan gigi. Walaupun email gigi memiliki struktur yang kaku dan kuat akan tetapi rapuh dan penetrasi cairan melalui email gigi dapat dilihat dengan jelas. Kekerasan permukaan email gigi bervariasi sesuai dengan lokasi, dan kekerasannya semakin menipis hingga pertemuan *dentino-enamel junction* (DEJ). Rata-rata kekerasan email gigi berkisar 250 VHN sampai 360 VHN.^{13,14,15}

Email bersifat avaskular yaitu tidak memiliki pembuluh darah dan juga tidak memiliki saraf di dalamnya. Email terdiri dari *enamel rod* dan *rod sheath*, serta terbentuk dari sel ameloblas yang menutupi mahkota gigi, dan memiliki ketebalan yang berbeda-beda pada tiap bagian dari mahkota gigi, email paling tebal didapatkan pada permukaan oklusal atau insisal mahkota gigi yaitu sekitar 2,5 mm dan menjadi semakin menipis ke arah garis servikal.^{16,17}

Email terdiri dari 96% bahan inorganik dan 4% air, bahan organik serta jaringan fibrosa. Bahan inorganik terdiri dari beberapa juta kristal hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$). Termasuk karbonat (4%), sodium (0,6%), magnesium (1,2%), klorida (0,2%) dan sejumlah kecil fluoride (0,01%). Bagian dalam gigi disebut dentin, yang merupakan biokomposit seperti tulang yang kaya protein yang mengandung sekitar 70% hidroksiapatit dengan protein (terutama kolagen) dan air membentuk sisanya. Struktur email yang berupa kristal hidroksiapatit dimulai pada *dentino-enamel junction* (DEJ) dan berakhir pada permukaan email. Letak kristal hidroksiapatit membentuk sudut tegak lurus terhadap permukaan dentin dan mengikuti pola email.⁹ Email terdiri dari bagian luar yang disebut *surface email* dan bagian dalam spiral kemudian berakhir pada sudut yang hampir tegak lurus terhadap permukaan yang disebut *subsurface email*. Jika dibandingkan dengan bagian dalam (*subsurface email*), *surface email* lebih banyak mengandung fluor dan sedikit mengandung karbonat sehingga permukaannya lebih keras, porus lebih sedikit, tidak mudah larut dan lebih radiopak.^{19,33}

Email bagian luar gigi adalah jaringan yang sangat termineralisasi yang mengandung sekitar 97% hidroksiapatit dalam bentuk jarum panjang mikrometer yang membentuk struktur mikro yang kompleks. Kekerasan dan ketangguhan patahnya berasal dari keterikatan kompleks jarum hidroksiapatit yang terhubung melalui fase protein organik. Permukaan email itu sendiri ditutupi oleh pelikel, yang terutama mengandung protein saliva, karbohidrat, dan lipid. Warna asli

hidroksiapatit murni berwarna putih, seperti protein terintegrasi. Akibatnya, enamel alami memiliki warna putih dengan sedikit tembus cahaya. Namun, karena penggunaan bahan kimia dan mekanik secara terus menerus dan dengan bertambahnya usia, email akan menjadi lebih tipis dan lebih transparan, dentin akan menjadi lebih terlihat dan warna gigi keseluruhan akan menjadi lebih gelap. Selain itu, warna putih gigi alami sering juga dikaitkan karena noda yang dihasilkan dari anggur, teh, kopi, merokok, dan makanan yang mengandung pewarna.³³

Sebuah penelitian terbaru Gatorade (2016) mengungkapkan bahwa minuman energi menunjukkan hasil kekasaran secara signifikan lebih tinggi dalam sampel email. Kemudian menurut Cavalcanti (2008) juga mengemukakan bahwa minuman berenergi mempunyai potensi erosi tinggi karena memiliki pH rendah dan kadar gula non-pereduksi tinggi. Minuman energi berpotensi erosi tinggi dan menyebabkan demineralisasi dan bisa menyebabkan perubahan pada warna gigi sama halnya dengan kebiasaan gaya hidup seperti merokok atau konsumsi anggur merah atau teh hitam dapat menyebabkan gigi menjadi lebih gelap. Selain itu, warna gigi secara umum juga tergantung pada usia gigi sehingga perlu dilakukan perawatan.^{32,33}

Bleaching merupakan alternatif konservatif untuk mengembalikan fungsi estetik dari gigi yang mengalami perubahan warna sehingga dapat dicapai warna yang lebih terang. Teknik bleaching terdiri dari penerapan agen pengoksidasi yang kuat sebagai bahan aktif pada permukaan gigi untuk mencapai efek pemutih.

Akan tetapi email memiliki struktur yang padat, teknik abrasif hanya mampu menghilangkan noda intrinsik jika mereka menghilangkan bagian email, yaitu bagian terluar gigi.^{33,44,45}

2.2 Demineralisasi

Demineralisasi merupakan proses hilangnya ion-ion mineral email gigi. Kandungan mineral utama gigi adalah hidroksiapatit (HA) yang terdiri dari kalsium dan fosfat.¹⁹ Dalam lingkungan netral, hidroksiapatit seimbang dengan lingkungan saliva yang jenuh dengan ion kalsium dan fosfat. Hidroksiapatit reaktif terhadap ion hidrogen pada atau di bawah pH 5,5, dikenal sebagai pH kritis untuk HA. Ion hidrogen (H^+) bereaksi secara istimewa dengan gugus fosfat dalam lingkungan berair berbatasan langsung dengan permukaan kristal. Proses ini dapat digambarkan sebagai konversi ion fosfat (PO_4^{3-}) dengan penambahan hidrogen dan pada saat yang sama hidrogen mengalami pertahanan pH sehingga menghasilkan hidrogen fosfat (HPO_4^{2-}). Hidrogen fosfat kemudian tidak mampu untuk berkontribusi pada keseimbangan HA normal karena mengandung PO_4 bukan HPO_4 sehingga menyebabkan kristal terlarut yang disebut dengan demineralisasi.²⁰

Demineralisasi yang terjadi terus-menerus akan mengakibatkan porositas pada permukaan email dan mengarah pada terjadinya keadaan patologis. Menurut etiologi, demineralisasi dapat dibagi menjadi dua, demineralisasi yang

melibatkan bakteri contohnya terjadi pembentukan karies pada permukaan gigi dan demineralisasi yang bersifat asam terjadi pada proses erosi gigi. Demineralisasi akan berhenti jika konsentrasi asam rendah dan konsentrasi kalsium atau fosfat dalam saliva kembali tinggi sehingga terjadi proses remineralisasi.^{20,34}

2.3 Remineralisasi

Remineralisasi didefinisikan sebagai proses terdepositnya kembali ion-ion kalsium dan fosfat dari lingkungan ke dalam kristal email yang mengalami demineralisasi. Proses remineralisasi dapat terjadi jika pH dinetralkan dan terdapat ion kalsium dan fosfat dalam jumlah yang cukup. Pelarutan apatit dapat menjadi netral dengan pertahanan pH, dengan kata lain Ca^{2+} dan PO_4^{3-} pada saliva dapat mencegah proses pelarutan tersebut. Ini dapat membangun kembali bagian-bagian kristal apatit yang larut. Selama erupsi gigi terdapat proses mineralisasi berlanjut yang disebabkan adanya ion kalsium dan fosfat dalam saliva.²⁰

Pada mulanya apatit email terdiri atas ion karbonat dan magnesium namun sangat mudah larut bahkan pada keadaan asam yang lemah. Sehingga terjadi pergantian, antara hidroksil dan fluoride menggantikan karbonat dan magnesium yang telah larut, menjadikan email lebih matang dengan resistensi terhadap asam yang lebih besar. Tingkat kematangan atau resistensi asam dapat ditingkatkan

dengan kandungan flouride. Pada saat pH menurun, ion asam bereaksi dengan fosfat pada saliva dan plak (atau kalkulus), sampai pH kritis disosiasi HA tercapai pada 5,5. Penurunan pH lebih lanjut menghasilkan interaksi progresif antara ion asam dengan fosfat pada HA menghasilkan kelarutan permukaan kristal sebagian atau keseluruhan. Flouride yang tersimpan dilepaskan pada proses ini dan bereaksi dengan Ca^{2+} dan HPO_4^{2-} membentuk FA (*fluoro apatit*). Jika pH turun sampai dibawah 4,5 yang merupakan pH kritis untuk kelarutan FA, maka FA akan larut. Jika ion asam dinetralkan dan Ca^{2+} dan HPO_4^{2-} dapat ditahan, maka remineralisasi dapat terjadi. Saat ini telah terdapat tiga bahan remineralisasi yaitu *casein phosphopeptide stabilized amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP), *unstabilized amorphous calcium phosphate* (ACP), dan *bioactive glass containing calcium sodium phosphosilicate*. Ketiga bahan tersebut mengandalkan kalsium dan fosfat untuk meningkatkan kemampuan saliva dalam remineralisasi kehilangan mineral pada email. ^{28,34}

2.4 Casein Phosphopeptide Stabilized Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP)

Sejak tahun 1990, ketertarikan klinis akan bahan anti-karies yang berasal dari susu dikenal dengan nama *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) berperan dalam menekan demineralisasi dan meningkatkan proses remineralisasi pada email. Efek anti-karies berasal dari bahan multi phosphoseryl pada susu yang mengeluarkan kasein fosfopeptida saat

dicerna secara enzimatik. Kasein fosfopeptida memiliki kemampuan besar untuk menstabilkan kalsium fosfat dalam bentuk larutan menjadi *amorphous calcium phosphate nanocomplex*, yang menghasilkan serpihan CPP-ACP. Kadar kalsium yang tinggi pada CPP-ACP dapat menjamin kebutuhan kalsium dalam proses remineralisasi yang terjadi di rongga mulut.^{25,28,34}

Mekanisme antikariogenik yang dihasilkan oleh CPP-ACP merupakan suatu proses penyatuan ion kalsium dan fosfat pada permukaan gigi, sehingga menjaga proses pertahanan pH saliva. CPP-ACP yang mampu menjaga kalsium dan fosfat pada saliva tetap dalam keadaan amorf non-kristalin yang artinya stabil, kemudian ion kalsium dan fosfat dapat dengan mudah beradhesi ke email gigi sehingga terbukti mengurangi risiko demineralisasi email dan membantu proses remineralisasi email gigi. Hal ini membantu mempertahankan kondisi netral pada email gigi, dan akan menurunkan proses demineralisasi, serta meningkatkan remineralisasi. Tetapi deposit yang dibentuk oleh CPP-ACP ini berukuran kecil dan kurang adesif terhadap permukaan email sehingga mudah terlepas bila terkena bilasan air. Perawatan gigi dengan CPP-ACP dapat meningkatkan kekerasan pada email, sebuah penelitian *in vitro* menunjukkan bahwa erosi email yang disebabkan oleh minuman olahraga dapat dihilangkan dengan menambahkan 0,09% menjadi 0,25% CPP-ACP karena peningkatan pH dan penurunan keasaman yang dapat dititrasi dari minuman olahraga yang dimodifikasi.^{32,36,37}

GC UK Ltd telah memperkenalkan produk *Tooth Mousse*. *GC Tooth Mousse* merupakan produk berbahan dasar air, bebas gula, dan krim topikal, untuk membantu dokter gigi dan pasien dalam praktik efektif kedokteran gigi preventif. Bahan utamanya adalah CPP-ACP (*casein phosphopeptide - amorphous calcium phosphate*), memungkinkan *GC Tooth Mousse* mengikat biofilm, plak, bakteri, hidroksiapatit dan jaringan lunak sekitarnya. Aplikasi profesional dari *GC Tooth Mousse* termasuk setelah *scaling* dan *root planing*, setelah pembersihan gigi, setelah aplikasi topikal floridasi, untuk memberikan lapisan topikal untuk pasien yang menderita erosi, karies dan kondisi yang timbul dari xerostomia. CPP-ACP berpotensi dapat mengembalikan struktur gigi yang rusak akibat larutan asam. Penelitian yang dilakukan oleh Walsh (2014) mengatakan bahwa di bawah kondisi asam, CPP-ACP melepaskan ion kalsium dan fosfat sehingga dapat mengurangi demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi. Lapisan tipis pada gigi yang mengalami diskolorisasi eksternal merupakan akumulasi deposit yang terjadi selama bertahun-tahun akibat suasana asam. Deposit ini dapat dihilangkan dengan polishing dalam satu kali kunjungan. Penggunaan *fluoride varnish* yang mengandung CPP-ACP berbahan susu yang membawa protein mengandung fluor, Kalsium dan fosfat merubah suasana mulut menjadi netral sehingga menghilangkan keluhan hipersensitivitas dentin yang terjadi. Penggunaan bahan varnish ini dilakukan di klinik secara profesional.³⁷

2.5 Kulit Buah Pisang

Pisang adalah jenis buah-buahan tropis yang banyak dihasilkan di Indonesia. Pisang (*Musa spp*) merupakan tanaman yang berasal dari Asia Tenggara dan kini sudah tersebar luas ke seluruh dunia termasuk Indonesia. Buah Pisang terdiri dari daun yang panjang dan tumpang tindih dan memiliki batang setinggi 1,22-6,10m (Oladeji 2010). Pisang memiliki masa hidup sekitar 15 tahun (Philips, 1982). Buah pisang membutuhkan sekitar 2,5-4 bulan setelah tumbuh sebelum buah menjadi siap panen atau total sekitar 8-12 bulan setelah penanaman. Kulit pisang mengandung serat yang tinggi, dan mampu menurunkan kadar kolesterol dan membantu meringankan sembelit dan pencegahan kanker usus besar. Pisang adalah salah satu buah yang paling populer, dan memiliki kandungan nutrisi yang tinggi (Aurore, 2009). Kandungan potasiumnya yang tinggi bermanfaat untuk mencegah peningkatan tekanan darah dan kram otot.^{39,40}

2.5.1 Kulit pisang kepok (*Musa paradisiaca*)



Gambar 2.1 Pisang kepok

Kulitnya mengandung $1,95 \pm 0,14\%$ protein kasar, $5,93 \pm 0,13\%$ lemak kasar, $8,37 \pm 0,18\%$ serat kasar, dan $11,82 \pm 2,17\%$ karbohidrat. Kulit pisang yang diteliti mengandung fosfat ($211,30 \pm 1,24$ mg / 100 g), zat besi ($47,00 \pm 1,26$ mg / 100 g), kalsium ($59,10 \pm 0,85$ mg / 100 g), magnesium ($44,50 \pm 0,08$ mg / 100 g), natrium ($115,10 \pm 0,26$ mg / 100 g) dengan kandungan rendah dalam seng ($0,033 \pm 0,04$ mg / 100 g), tembaga ($0,51 \pm 0,02$ mg / 100g), potasium ($4,39 \pm 0,15$ mg / 100 g) dan mangan ($0,702 \pm 0,09$ mg / 100 g). Ini menunjukkan bahwa kulitnya mengandung sejumlah besar nutrisi dan mineral yang dibutuhkan dan juga akan membantu mengurangi limbah kulit pisang di lingkungan.⁴⁰

Kandungan gizi dalam kulit pisang kepek yaitu protein, karbohidrat, serat dan mineral seperti potasium, magnesium, fosfat, besi, natrium dan kalsium (Abdilah, 2010). Selain itu juga kulit pisang kepek mengandung vitamin a , b dan c (Ambarita, 2015). Kulit pisang mengandung komponen mineral dan fitokimia. Komponen mineral kulit pisang terdiri dari potasium, kalsium, natrium, mangan, dan besi. Sedangkan komponen fitokimia kulit pisang terdiri dari alkaloid, flavonoid, fenol, tannin, dan saponin (Satria, 2009). Mineral makro antara lain natrium, potasium, kalsium, dan magnesium, sedangkan yang termasuk mineral mikro antara lain mangan dan zink (Pardede, 2013).⁴¹

Kulit pisang mengandung potasium nitrat (potasium nitrat) yang merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia KNO_3 , ini adalah garam ion potasium (K^+) dan ion nitrat (NO^-). Terutama digunakan dalam kedokteran gigi sebagai bahan

remineralisasi, karena dapat mengurangi sensitivitas gigi dengan mengurangi kemampuan serabut saraf dalam pulpa untuk mempolarisasi kembali setelah depolarisasi awal karena sensasi nyeri. Untuk mengatasi hipersensitivitas dentin, pasien harus dilakukan perawatan untuk gigi hipersensitif dengan mengaplikasikan bahan desensitasi (*desensitizing agent*) yang sebagian besar mengandung potasium nitrat dan fluor.^{41,42}

Kulit pisang juga mempunyai kalsium. Studi klinis acak terkontrol kalsium natrium fosfosilikat telah menunjukkan pengobatan efektif hipersensitivitas dentin dibandingkan dengan kontrol oksalat membentuk kristal kalsium oksalat dalam tubulus dentin dan bertindak sebagai agen desensitisasi.²⁸ Efek ini meningkat ketika dikombinasikan dengan kalsium klorida, serta mempunyai kandungan fluoride. Fluoride adalah mineral alami yang membantu mencegah gigi berlubang dengan mempromosikan mineralisasi dan membuat email gigi lebih tahan terhadap asam.⁴³