

**PERBANDINGAN *CASEIN PHOSHOPEPTIDE AMORPHOUS*
CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE DAN *FUNCTIONALIZED*
TRI CALCIUM PHOSPHATE TERHADAP KEKERASAN
EMAIL GIGI DESIDUI**

SKRIPSI



Oleh:

Niswa Mardhiyah

04031381520057

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**PERBANDINGAN *CASEIN PHOSPHOPEPTIDE AMORPHOUS
CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE* DAN *FUNCTIONALIZED
TRI CALCIUM PHOSPHATE* TERHADAP KEKERASAN
EMAIL GIGI DESIDUI**

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Oleh:

Niswa Mardhiyah

04031381520057

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2019**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul:

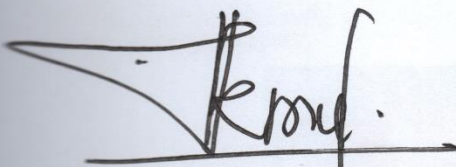
**PERBANDINGAN *CASEIN PHOSHOPEPTIDE AMORPHOUS
CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE* DAN *FUNCTIONALIZED
TRI CALCIUM PHOSPHATE* TERHADAP KEKERASAN
EMAIL GIGI DESIDUI**

Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

Palembang, September 2019

Menyetujui,

Pembimbing I



Drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes.
NIP.196607171993032001

Pembimbing II



Drg. Ibnu Adjedarmo, Sp. KGA.
NIP.197403062006410001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

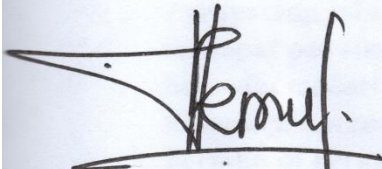
**PERBANDINGAN *CASEIN PHOSPHOPEPTIDE AMORPHOUS*
CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE DAN *FUNCTIONALIZED*
TRI CALCIUM PHOSPHATE TERHADAP KEKERASAN
EMAIL GIGI DESIDUI**

**Disusun oleh:
Niswa Mardhiyah
04031381520057**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal, 25 September 2019**

Yang terdiri dari:

Pembimbing I,



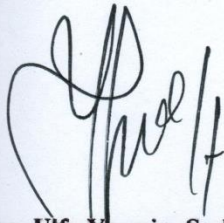
**drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes.
NIP.196607171993032001**

Pembimbing II,



**drg. Ibnu Adjiedarmo, Sp. KGA.
NIP.197403062006410001**

Penguji I,



**drg. Ufa Yasmin, Sp.KGA.
NIP.198408222008122002**

Penguji II,



**drg. Budi Asri Kawuryani, MM.
NIP.19600810986122001**



**Mengetahui,
Ketua Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**



**drg. Sri Wahyuningsih Rais, M. Kes. Sp.Pro
NIP.196911302000122001**

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, Oktober 2019
Yang membuat pernyataan,



Niswa Mardhiyah
NIM. 04031381520057

HALAMAN PERSEMBAHAN

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

Skripsi ini penulis persembahkan untuk:

Kedua orang tuaku Zabidi dan Zainab, Saudara-saudaraku, keluarga besarku, Sahabat-sahabatku, dan exodontia yang senantiasa memberikan doa dan dukungan.

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur kehadiran Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “*Perbandingan Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate fluoride dan functionalized Tricalcium Phosphate Terhadap Kekerasan Email Gigi Desidui*”

Skripsi ini disusun sebagai syarat untuk menyelesaikan studi jenjang Strata 1 (satu) guna meraih gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Universitas Sriwijaya. Atas selesainya skripsi ini, penyusun bermaksud mengucapkan terimakasih kepada:

1. drg. Sri wahyuningsih, Sp. Prost, selaku ketua Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijayabeserta para dosen dan staf tata usaha, yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
2. drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes, dan drg. Ibnu Adjedarmo, Sp. KGA. Selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah banyak memberikan bantuan dan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. drg. Yasmine dan drg. Budi Asri Kawuryani, MM. selaku penguji pertama dan penguji kedua yang telah memberikan banyak masukan yang berharga kepada penulis pada sidang proposal ataupun sidang akhir penyelesaian skripsi.
4. drg. Maya. selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi bimbingan serta dukungan penuh selama penulis menjalani perkuliahan.
5. Ibu dan Ayah (Zainab dan Zabidi) yang telah memberikan segalanya untuk penulis, serta doanya yang selalu terucap dari penulis lahir hingga saat ini.
6. Yuk mifta, Kak Amir, Kak Edo, Kak Anggun dan Ester yang telah menyemangati, menghibur dan memberikan motivasi terus menerus, dari masa perkuliahan sampai saat ini, sehingga penulis akhirnya bisa menyelesaikan skripsi.
7. Abang Azka, Marsha dan dedek Faiz yang telah menjadi penghibur ketika penulis merasa jenuh, down, dan lelah dari semua aktivitas.
8. Nyek, Iyek, Emak , Tante Ija dan semua keluarga besar Yakub yang telah mendoakan, memberi arahan dan memberikan semangat tiada henti kepada penulis.
9. Muhammad Shabran Metafarady yang selalu setia mendengarkan keluh kesah penulis, menghibur di saat penulis merasa sedih, memberi motivasi disaat penulis down, dan selalu siap memberikan bantuan disaat penulis butuh.
10. Yuni Utami yang selalu siap membantu, menemani, menghibur, mendengarkan, dan memberikan solusi disetiap penulis membutuhkan.
11. Dixhuit (Icak, Mamay, Cece, Kak egak, Dek inna, Delia, Ditak, Kak Gus, Ical, Andre, dan Rapi) yang selalu siap menemani penulis pergi dan menjadi penghibur ketika penulis merasa lelah, down dan jenuh.
12. Disilang (Ibuk Nurul, Dhilaq, Peniq Keliq, Mbalikh, Ucun) yang selalu memberikan arahan, motivasi, ceramah dan semangat ketika penulis membutuhkan itu semua.
13. Rahma yang selalu siap menemani, memberikan dukungan dan bantuan dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini.
14. Teman teman seperbimbingan Pedodontia (Mutik dan Cheni) yang selalu memberikan semangat kepada penulis.
15. EXODONTIA yang telah memberikan dukungan, doa serta bantuan selama masa perkuliahan.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penelitian skripsi ini masih banyak kekurangan dan jauh dari kesempurnaan. Oleh karena itu, penulis akan menerima dengan senang hati kritik dan saran yang bersifat membangun untuk perbaikan skripsi ini. Penulis juga berharap kiranya skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua yang telah membacanya. Amin.

Palembang, Oktober 2019
Penulis,

Niswa Mardhiyah
04031381520057

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PERSETUJUAN DOSEN PEMBIMBING	ii
DAFTAR PENGESAHAN	iii
HALAMAN PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI.....	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Rumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Karies.....	6
2.2 Gigi.....	7
2.2.1.Struktur Gigi	7
2.3 Email.....	8
2.3.1 Pengertian Email.....	8
2.3.2 Fungsi Email	9
2.3.3 Komposisi Email.....	9
2.3.4 Sifat Fisik Email.....	10
2.3.5 Kekerasan Email.....	11
2.3.6 Pengukuran Kekerasan Email.....	11
2.4 Demineralisasi dan Remineralisasi	13
2.4.1 Demineralisasi.....	13
2.4.2 Remineralisasi.....	14
2.5 CPP-ACPF.....	15
2.6 fTCP	17
2.7 Kerangka Teori.....	19
2.8 Hipotesis.....	20
BAB 3 METODE PENELITIAN	
3.1 Jenis Penelitian.....	21
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	21

3.3	Subjek Penelitian	21
3.3.1	Besar Sampel.....	21
3.3.2	Sampel Penelitian.....	22
3.4	Variabel Penelitian	23
3.4.1	Variabel Bebas.....	23
3.4.2	Variabel Terikat	23
3.4.3	Variabel Terkendali.....	23
3.4.4	Variabel Tak Terkendali.....	24
3.5	Kerangka Konsep	24
3.6	Definisi Operasional.....	24
3.7	Alat dan Bahan Penelitian.....	25
3.7.1	Alat Penelitian.....	25
3.7.2	Bahan Penelitian.....	26
3.8	Cara Kerja.....	26
3.8.1	Persiapan Sampel.....	26
3.8.2	Pembuatan Pemegang Sampel.....	26
3.8.3	Perlakuan pada Sampel.....	26
3.8.4	Uji Kekerasan Email Setelah Perlakuan.....	28
3.9	Analisis Data.....	33
3.10	Alur Penelitian	34
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Hasil Penelitian.....	35
4.2	Pembahasan	39
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN		
5.1	Kesimpulan	43
5.2	Saran.....	44
DAFTAR PUSTAKA.....		45
LAMPIRAN.....		48

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Kronologi Gigi Desidui.....	7
Tabel 3.1 Definisi Operasional.....	24
Tabel 4.1 Distribusi Statistik Hasil Hitung Nilai Kekerasan Email Gigi.....	36
Tabel 4.2 Rangkuman Hasil Uji Normalitas <i>Shapiro Wilk</i>	37
Tabel 4.3 Rangkuman Hasil Uji Homogenitas <i>Lavene's Test</i>	37
Tabel 4.4 Hasil Uji Statistik <i>One Way Anova</i>	38
Tabel 4.5 Uji <i>Post Hoc</i> Antar Kelompok.....	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Diagram Etiologi Karies Gigi.....	6
Gambar 2.2 Struktur Gigi.....	8
Gambar 2.3 Struktur Mikroskopis dari Enamel.....	11
Gambar 2.4 Demineralisasi Email.....	13
Gambar 2.5 GC Tooth Mousse Plus [®]	16
Gambar 2.6 3M Clinpro [™] 5 % <i>Sodium Fluoride White Varnish</i>	18
Gambar 3.1 Bagian-bagian Utama <i>Vickers Microhardness Tester</i>	28
Gambar 3.2 Besar Beban Uji dan Dwell Time yang Ditampilkan Dilayar.....	29
Gambar 3.3 Menggerakkan Lensa Ojektif Ketengah.....	29
Gambar 3.4 Melihat Permukaan Spesimen Melalui Okuler.....	30
Gambar 3.5 Penekanan Indentor pada Spesimen.....	30
Gambar 3.6 Penekanan Indentor pada Spesimen.....	31
Gambar 3.7 Hasil Pengukuran Diagonal Dapat Dibaca pada Drum Besar.....	32
Gambar 3.8 Posisi Mikroskop yang Diputar 90°.....	32
Gambar 3.9 Nilai D1 dan D2 yang Ditampilkan pada Layar.....	33
Gambar 4.1 Hasil Uji Kekerasan Permukaan Email Gigi Desidui.....	36

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1 Tabel Hasil.....	48
Lampiran 2 Hasil Uji Statistik	49
Lampiran 3 Foto Penelitian.....	51
Lampiran 4 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Farmasi.....	55
Lampiran 5 Surat Izin Penelitian di Laboratorium Bahan Teknik	56
Lampiran 6 Surat Keterangan Selesai Penelitian di Farmasi.....	57
Lampiran 7 Surat Keterangan Selesai Penelitian di Bahan Teknik.....	58
Lampiran 8 Lembar Bimbingan.....	59

PERBANDINGAN *CASEIN PHOSPHOPEPTIDE AMORPHOUS CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE* DAN *FUNCTIONALIZED TRI CALCIUM PHOSPHATE* TERHADAP KEKERASAN EMAIL GIGI DESIDUI

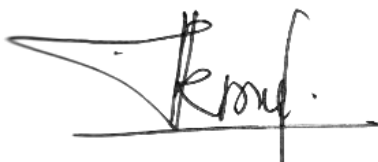
Niswa Mardhiyah
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya

Abstrak

Latar Belakang: CPP-ACPF dan *f*TCP memiliki kandungan kalsium, fosfat dan fluor yang dapat meningkatkan kekerasan permukaan email gigi. Beberapa penelitian telah menyebutkan bahwa CPP-ACPF dan *f*TCP dapat mempercepat proses remineralisasi gigi. **Tujuan:** Untuk mengetahui perbandingan aplikasi topikal CPP-ACPF dan *f*TCP terhadap kekerasan email gigi desidui setelah perendaman dalam asam. **Metode:** Penelitian eksperimental laboratorium yang dilakukan di Laboratorium Farmasi, fakultas MIPA Universitas Sriwijaya dan laboratorium Bahan Teknik, fakultas Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada. Tiga puluh gigi desidui insisif sentral maksila bagian labial dibagi 3 kelompok, yaitu kelompok satu diberi perlakuan *functionalized Tricalcium Phosphate (f*TCP), kelompok dua diberi perlakuan *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Flouride* (CPP-ACPF) dan kelompok tiga (kontrol). Semua sampel dilakukan perendaman dengan asam sitrat 0,1 M dengan pH 4,5 selama 30 menit untuk terjadinya demineralisasi, setelah itu kelompok satu dan dua diberi perlakuan dengan waktu 3 menit 2 kali sehari selama 7 hari, dilanjutkan semua sampel direndam pada saliva buatan. Masing-masing sampel diuji kekerasan permukaan emailnya menggunakan alat *Vickers Microhardness tester* selama 5 detik, untuk mengetahui nilai kekerasan permukaan email dan dianalisis secara statistik. **Hasil:** Kelompok *f*TCP memiliki nilai kekerasan permukaan email paling tinggi dibandingkan kelompok lain yaitu 452,80 VHN. Kelompok *f*TCP dan CPP-ACPF terhadap kelompok kontrol memiliki perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) dalam meningkatkan kekerasan permukaan email gigi desidui. **Kesimpulan:** *f*TCP dan CPP-ACPF masing-masing memiliki efektivitas untuk meningkatkan kekerasan permukaan email gigi desidui, akan tetapi *f*TCP memiliki jumlah rata-rata kekerasan permukaan email gigi desidui paling tinggi meskipun secara statistik tidak memiliki perbedaan yang signifikan.

Kata kunci: CPP-ACPF, *f*TCP, Remineralisasi gigi.

Pembimbing I



drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes.
NIP.196607171993032001

Pembimbing II



Drg. Ibnu Adji Darmo, Sp. KGA.
NIP.197403062006410001

COMPARISON OF CASEIN PHOSPHOPEPTIDE AMORPHOUS CALCIUM PHOSPHATE FLUORIDE AND FUNCTIONALIZED TRI CALCIUM PHOSPHATE ON DECIDUOUS EMAIL HARDNESS

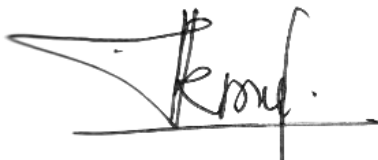
Niswa Mardhiyah
Dentistry Study Program
Faculty of Medicine, Sriwijaya University

Abstract

Background: CPP-ACPF and fTCP have calcium, phosphate, and fluoride which can increase of email surface hardness. Several studies had mentioned that CPP-ACPF and fTCP can accelerate the process of tooth remineralization. **Purpose:** To find out the comparison of topical application of CPP-ACPF and fTCP on email surface hardness after soaking in acid. **Method:** Experimental laboratory research was conducted at the Pharmacy Laboratory, Faculty of Mathematics and Natural Sciences of Sriwijaya University and Laboratory of Engineering Materials, Faculty of Mechanical Engineering, Gadjah Mada University. Thirty teeth of the maxillary central incisors were divided into 3 groups, group one was treated with functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP), group two was treated with Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Flouride (CPP-ACPF) and group three (as control group). All samples were immersed with citric acid for 30 minutes for demineralization, after that group one and two were treated with 3 minutes 2 times a day for 7 days, followed by all the samples were soaked in artificial saliva. Each sample was tested for its surface hardness by using a Vickers Microhardness tester for 5 seconds, to determine the value of the email surface hardness and analyzed statistically. **Result:** The group of fTCP had the highest score of the email surface hardness compared to the other groups that is 452,80 VHN. The group of fTCP and CPP-ACPF on group control had a significant difference ($p < 0.05$) in increasing the email surface hardness of deciduous teeth. **Conclusion:** fTCP and CPP-ACPF have the effectiveness to increase the email surface hardness of deciduous teeth, however, fTCP has the highest number of hardness of deciduous email surface hardness although it has no statistically significant difference.

Key words: CPP-ACPF, fTCP, Tooth Remineralization.

Pembimbing I



drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes.
NIP.196607171993032001

Pembimbing II



Drg. Ibnu Adjiedarmo, Sp. KGA.
NIP.197403062006410001

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Penyakit karies gigi merupakan masalah utama dalam kesehatan gigi dan mulut anak-anak.¹ Karies pada gigi desidui meningkat di banyak negara dan telah menjadi masalah kesehatan gigi yang signifikan.² Faktor utama penyebab terjadinya karies adalah adanya host, mikroorganisme, substrat dan faktor waktu.¹ Prevalensi karies pada gigi desidui lebih tinggi dibandingkan gigi permanen, hal ini disebabkan proses kerusakannya bersifat kronis.¹ Karies pada gigi desidui akan mempengaruhi proses tumbuh kembang dan pertumbuhan gigi permanen anak. Berdasarkan Riset Kesehatan dasar (Riskesdas) tahun 2018 menyatakan angka kejadian karies pada anak sekolah dasar sebesar 46-49%, Provinsi Sumatera Selatan sekitar 45,1% dan Negara Indonesia mencapai 45,3%.³

Email gigi adalah substansi yang terkalsifikasi yang menutupi mahkota gigi secara keseluruhan, yang terdiri dari 96% mineral (material anorganik) dan 4% material organik dan air.⁴ Email gigi bersifat keras, tipis, translusen dan berfungsi untuk melindungi dentin. Kekerasan email dapat dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah satunya proses demineralisasi. Demineralisasi merupakan hilangnya ion kalsium dan fosfat pada permukaan email, sehingga dapat menimbulkan porus dan menyebabkan kekerasan email gigi menurun membuat gigi menjadi mudah rapuh dan lebih rentan karies, namun kerugian dari proses demineralisasi dapat diperbaiki melalui proses remineralisasi.⁵

Remineralisasi merupakan proses perbaikan kristal hidroksiapatit dengan cara penempatan mineral anorganik pada permukaan gigi yang telah kehilangan mineral tersebut.⁶ Proses remineralisasi dapat terjadi secara ilmiah atau dipercepat menggunakan bahan remineralisasi seperti *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate fluoride* (CPP-ACPF) dan *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP).

Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate fluoride (CPP-ACPF) memiliki tambahan 900 ppm fluor dibandingkan dengan CPP-ACP, tujuannya untuk meningkatkan proses remineralisasi dan meningkatkan ketahanan gigi terhadap asam, dengan cara membentuk endapan mineral kalsium, ion fosfat dengan fluor.⁵ Bahan lain yang dapat mempercepat remineralisasi email gigi adalah *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP). *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP) mengandung trikalsium fosfat yang telah dicampur dengan natrium lauril sulfat dan apabila berkontak dengan saliva akan melepaskan kalsium dan fluor. *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP) dapat menstabilkan fluor dalam larutan dan dapat mempertahankan konsentrasi tinggi kalsium fosfat sehingga dapat terjadinya proses remineralisasi.⁷

Proses remineralisasi sangat penting dalam tindakan pencegahan karies dini pada gigi desidui. Studi terkini menunjukkan bahwa karies gigi terjadi karena adanya ketidakseimbangan antara demineralisasi dan remineralisasi pada struktur gigi. *White spot* (bercak putih pada gigi) adalah proses karies yang masih *reversible* dan dapat dihentikan dengan cara memasukkan kembali ion kalsium dan ion fosfat kedalam struktur gigi yang telah hilang.⁸ Berdasarkan penelitian

Elkassas (2013) dan Chapla (2013) yang membandingkan CPP-ACPF dengan *fTCP* pada gigi molar dan gigi premolar permanen, menunjukkan bahwa *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* memiliki nilai kekerasan lebih tinggi daripada *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)*. Sampai saat ini belum ada yang melakukan penelitian perbandingan CPP-ACPF dan *fTCP* terhadap kekerasan email gigi desidui. Oleh karena itu, peneliti berniat meneliti perbandingan aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* terhadap kekerasan email gigi desidui.

1.2 Rumusan Masalah

Apakah terdapat perbedaan setelah aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* terhadap kekerasan email gigi desidui setelah perendaman dalam asam?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Untuk mengetahui perbandingan aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* terhadap kekerasan email gigi desidui setelah perendaman dalam asam.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Untuk mengetahui kekerasan email gigi desidui setelah direndam asam dan aplikasi topikal *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* setelah 7 hari pengaplikasian.

2. Untuk mengetahui kekerasan email gigi desidui setelah perendaman dalam asam dan aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride* (CPP-ACPF) setelah 7 hari pengaplikasian.
3. Untuk mengetahui efektifitas aplikasi topikal gigi desidui dengan menggunakan *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride* (CPP-ACPF) dan *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP).

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Bagi Peneliti

1. Menambah wawasan dan kemampuan berpikir mengenai penerapan teori yang didapat dari mata kuliah dan mengaplikasikan ilmu tersebut melalui penelitian dengan metodologi yang benar.
2. Memberikan pengetahuan tentang perbandingan dari topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride* (CPP-ACPF) dan *functionalized Tricalcium Phosphate* (fTCP) setelah perendaman asam terhadap kekerasan email gigi desidui.

1.4.2 Manfaat Bagi Program Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya

1. Memberi pengetahuan ilmiah mengenai pengaruh topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride* (CPP-ACPF) setelah perendaman asam terhadap kekerasan email gigi desidui.

2. Memberikan pengetahuan ilmiah mengenai pengaruh topikal *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* setelah perendaman asam terhadap kekerasan email gigi desidui.
3. Memberikan kontribusi kepada program studi kedokteran gigi Universitas Sriwijaya tentang perbandingan topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* setelah perendaman asam terhadap kekerasan email gigi desidui.
4. Sebagai bahan referensi untuk penelitian selanjutnya.

1.4.3 Manfaat Bagi Masyarakat

1. Memberikan gambaran kepada masyarakat tentang perbandingan efektifitas bahan *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* sebagai bahan remineralisasi gigi, sehingga mengoptimalkan penggunaannya dalam usaha preventif kedokteran gigi.
2. Memberikan anjuran bagi masyarakat untuk menggunakan *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* dan *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* sejak dini.
3. Diharapkan instansi kesehatan dapat menyediakan bahan remineralisasi berupa *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride (CPP-ACPF)* atau *functionalized Tricalcium Phosphate (fTCP)* sebagai bahan pencegahan terjadinya karies sejak dini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Akbar fuad husain, pratiwi rini, Multazam Ady. Hubungan Status Karies Gigi dengan Kualitas Hidup Terkait Kesehatan Mulut Anak Usia 8-10 Tahun (Studi Kasus SDN 3 dan SDN 5 Kota Parepare).
2. Anil Sukumaran, Anand Pradeep S. Early Childhodd caries: Prevalence, Risk Factors, and Prevention. July 2017 | Volume 5 | Article 157.
3. Kementrian Kesehatan RI. Laporan Nasional RISKESDAS 2018.
4. Teruel JD, Alcolea A, Hernandez A, Ruiz AJO. Comparison of chemical of enamel and dentine in human, devine, porcine and ovine teeth. 2015. 768-775.
5. Wiryani, dkk. Pengaruh lama aplikasi bahan remineralisasi casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate fluoride terhadap kekerasan email. Desember 2016; 2(3): 141-146.
6. Sirat NM. Pengaruh aplikasi topikal dengan larutan NaF dan SnF₂ dalam pencegahan karies gigi. 2014. Vo.2 N2.
7. Jo et al. Effects of various toothpastes on remineralization of white spots lesion. November 15, 2013.
8. Kemenkes RI. Pedoman Usaha Kesehatan gigi sekolah, 2012. Jakarta: Kementerian kesehatan RI
9. Elkasas dina, arafa abla. Remineralizing efficacy of different calcium-phosphate and fluoride based delivery vehicles on artificial caries like enamel lesions. 2013. P 7.
10. Chapla Hetal et al. Comparative evaluation of efficacy of CPP-ACPF and Clinpro on enamel remineralization with the help of DIAGNOdent- An in-vitro study. K.M.Shah Dental College, Piparia, India. 2013. p 401.
11. Scheid Rickne C and Weiss Gabrieala. Woelfel's Dental anatomy. 2011. Edisi 8. EGC.
12. Neel AA, Aljabo A, Strange A, Ibbrahim S, Coathup M, Young AM. Demineralization-Remineralization dynamics in teeth and bone. International Journal of Nanomedicine 2016:11.
13. Rostinawati T, Aryani H, Iskandar Y. Identification of bacteria causing dental caries through genetic testing and activity assay of toothpastes. Vol. 10(3), 2018, 511-513
14. Nisha G, Amit G. Textbook of operative dentistry. 2015. 3_{rd} edition.
15. Weiss, G., & Scheid, R. C. (2012). Woefel's Dental Anatomy. (8th ed). USA.
16. Avery, J. K. & Chiego, Jr, D. J. (2013). Essential of oral, histology and embryology : a clinical approach 3rd. ed. Missouri: Mosby, Inc.
17. Itjiningsih. Anatomi gigi. Jakarta. EGC : 2014. Edisi 2. P. 304-325.
18. Chun KJ, Choi HH, Lee JY. Comparison of mechanical property and role between enamel and dentin in the human teeth. 2014.

19. Oral anatomy and physiology chapter 7. [internet]. Available from hm.navyadvancement.org/chapter7-oral-anatomy-and-physiologi.pdf. accessed 8 March, 2019.
20. Prananingrum W, Prabowo P. The increasing of enamel calcium level after casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate covering. *Dental Journal* 2012; 45(2): 93-6.
21. Nasution Abdilah Imron. Jaringan keras gigi aspek mikrostruktur dan aplikasi riset. Syiah kuala university press; 2016. Hal 6-22.
22. Abesi F, Haghanifar S, Sajadi P, Valizadeh A, Khafri S. (2013). Assessment of Dental Maturity of Children Aged 7-15 Years Using Demirjian Method in a Selected Iranian Population. *J Dent Shiraz Univ Med Sci*, Dec. 2013; 14(4): 165-169.
23. Chen, J.W, Guo J, Zhou J, Liu R.K, Chen T.T, Zou S.J. (2010) Assessment of Dental Maturity of Western Chinese Children Using Demirjian's Methode. *Forensic Sci Int*; 97:119.e1-119e4.
24. Beek, G. C. (2011). *Morfologi Gigi* (2 ed.). Jakarta: EGC.
25. Oliveira DM, Tornes CP, Gomes SJM, Chinelatii MA, Menezes DFC, Palma DRG, Borfatto MC. Microstructure and mineral composition of dental enamel of permanent and deciduous teeth. May 2010.
26. Sabel N. Enamel of primary teeth-morphological and chemical aspects. Gothenburg 2012; 1-2.
27. Maria DP, Jorge RG. Microhardness and chemical composition of human tooth. June 2. 2013.
28. Nazir S, Ali A, Zaidi S. Micro `hardness of dental tissues influenced by administration aspirin during pregnancy. 2015, 33(2):586-593.
29. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. Phillip'S Science Dental Materials. 12thed. St. Louis: Saunders Elsevier; 2013.p. 63-83.
30. Gedeon M. Hardness testing. <http://materion.com/~media/Files/PDFs/Alloy/Newsletters/Technical%20Tidbits/Issue%20No%2025%2020Hardness%20Testing.pdf> (24 Februari 2019).
31. Maulana NB. Pengaruh variasi beban indentor Vickers Hardness Tester terhadap hasil uji kekerasan material aluminium dan besi cor. *JURNAL MER-C NO. 10/VOL. 1/2018*.
32. Fejerskov O, Kidd E. *Dental Caries: The disease and its clinical management*. 2nd ed. Tunbridge Wells, UK: Blackwell Munksgaard Ltd: 2008. P. 20-4, 202-27, 241-2, 318.
33. Cincotta FA. *Dentistry for the child & adolescent*. Vol 21. 8th ed. United states of America: mosby. P. 228-9.
34. Houwink, B.Backer, O.Cramwinckel, A.B. Crielaers,P.J.A. Dermaut, L.R. Eijkman, M.A.J. Huis In't Velt, J.H.J. Koning, K.G. Moltzer, G. Van Palenstein Helderma, W.H. Pilot, T. Reukema, P.A. Schautteent, H. Tan, H.H. Mevr, I. Van de Velden-Veldkamp. Woltgens, J.H.M., 2013.

35. Adhani R, Widodo, Sukmana BI, Suhartono E. Effect pH on demineralization dental erosion. Vol. 6, No. 2, April 2015.
36. Moreno.E.C., Zahradnik, R.T. Chemistry of Enamel Subsurface Demineralization In Vitro. Pada 2010. Jurnal Ilmiah. Forsth Dental Centre Boston.
37. Xuedong Z, ed. Dental caries principles and management. Berlin haidelberg:springer;2016.p. 210-17,225-7, 237, 242-5.
38. Berkathullah M, Farook MS, Mahmoud M. The Effectiveness of Remineralizing Agents on Dentinal Permeability. Nick Silikas. September 2018.
39. Srinivasan, N., Kavitha, M., dan Narkhede, S.P., 2013, White spot on teeth or Black Marks on treatment result a contemporary review of email demineralization during fixed orthodontics treatment, international journal of medical and clinical research, 4(2):263-8.
40. Kidd, E.A.M., dan Bechal, S.J., 1992, dasar-dasar karies penyakit dan penanggulangannya, EGC., Jakart, h.16.
41. GC Tooth Mousse Plus with Fluoride.[BROCHURE]
42. Shetty S, Hagde MN, Bopanna TP. Enamel remineralization assessment after treatment with three different remineralizing agents using surface microhardness: An in vitro study. June 20. 2014.
43. GC Tooth Mousse topical crème with bio-available calcium and phosphate. [BROCHURE]
44. Tri Calcium phosphate [brochure]. 3M ESPE:
45. Karlinsky R.L and Pfarrer A.M. Fluoride Plus Functionalized β TCP: A Promising Combination for Robust Remineralization. Adv Dent Res 24(2) 2012.
46. Monica almeida tostes, dkk. Effect of dentifrice containing fTCP, CPP-ACP and fluoride in the prevention of enamel demineralization. 18 December 2017.
47. Clinpro™ 5% sodium fluoride varnish with tri-calcium phosphate technical product .[Brochure].
48. Lussi, A, 2009, Dental erosion: from diagnosis to therapy, karger AG, London, 9-65
49. Srinivasan, N., Kavitha, M., dan Loganathan, S.C, 2010, Comparison of the remineralization potential of CPP-ACP and CPP-ACP with 900 ppm fluoride eroded human email: an in situ study,archieves of oral biology 55: 541-4.
50. Morhart, R, Cowman, R, Fitzgerald, R,2010, ecologic determinants of the oral microbiota, in Manaker, L. (ed): the biologic basis of dental caries : an oral biology textbook harper collins, London, 191-207.
51. Kidd, E.A.M., dan Bechal, S.J., 1992, dasar-dasar karies penyakit dan penanggulanny, EGC, Jakarta, h. 16.
52. AIAMoudi, S.A., Sharat, C.P., dan AIOmari, M., 2013, The effect of the addition of tricalcium phosphate to 5% sodium fluoride varnishes on the

- microhardness of enamel of primary teeth, international journal of dentistry, article ID 486358:5.
53. Karlinsky, R.L., dan Pfeifer, A.M., 2012, Fluoride plus functionalized β -TCP: A promising combination for robust remineralization, *Adv dent res*, 24(2):48-52.
 54. Farooq, I., Imran, A.M, Zonera, I., dan Umer, F., 2013, a review of Novel dental caries preventive material: casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) complex, *king saud university journal of dental sciences*, 4: 47-51.
 55. Widyaningtyas, V., Rahayu, Y. C., dan Barid, I., 2014, analisis peningkatan remineralisasi enamel gigi setelah direndam dalam susu kedelai murni (Gycine max(L) Merrill) menggunakan scanning electron microscope (SEM), *jurnal pustaka kesehatan*, 2(2): 2580262.
 56. Godoy, F. G., dan Hicks, M. J., 2008, Maintaining the integrity of the enamel surface, *JADA*, 135:1109-1118.
 57. Thakur D., Gade V., and Gangrade A. 2016, In vitro evaluation of remineralization efficacy of different calcium and fluoride based delivery systems on artificially demineralized enamel surface. (19)4: 328-331.
 58. Badr, S.B.Y., and Ibrahim, M. A., Protective effect of three different fluoride pretreatments on artificially induced dental erosion in primary and permanent teeth. 2010;6 (11).
 59. Klimusko, E., Orywal, k., Sierpinska, T., Sidun, J., and Golebiewska, M. Evaluation of calcium and magnesium contents in tooth enamel without any pathological changes: in vitro preliminary study. 2018, Volume 106, Issue 4, pp 369–376.