

**EFEK APLIKASI TOPIKAL CASEIN PHOSPHOPEPTIDE-AMORPHOUS  
CALCIUM PHOSPHATE PADA GIGI SULUNG TERHADAP  
KEKERASAN DAN KETAHANAN EMAIL DALAM ASAM**

**SKRIPSI**



**OLEH**

**M. HARDY RIANSYAH**

**NIM : 04061004032**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2010**



**EFEK APLIKASI TOPIKAL CASEIN PHOSPHOPEPTIDE-AMORPHOUS  
CALCIUM PHOSPHATE PADA GIGI SULUNG TERHADAP  
KEKERASAN DAN KETAHANAN EMAIL DALAM ASAM**

**SKRIPSI**



**OLEH**

**M. HARDY RIANSYAH  
NIM : 04061004032**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN  
UNIVERSITAS SRIWIJAYA  
PALEMBANG  
2010**

S  
617.63407  
Har  
2  
2010

**EFEK APLIKASI TOPIKAL CASEIN PHOSHOPEPTIDE-AMORPHOUS  
CALCIUM PHOSPHATE PADA GIGI SULUNG TERHADAP  
KEKERASAN DAN KETAHANAN EMAIL DALAM ASAM**

**Disusun sebagai syarat untuk mendapatkan  
gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Progran Studi Kedokteran Gigi  
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

**Oleh :**

**M. HARDY RIANSYAH**

**04061004032**

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

**2010**

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**DOSEN PEMBIMBING**

**Skripsi yang Berjudul :**

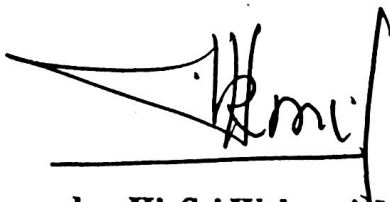
**Efek Aplikasi Topikal Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate  
Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Dan Ketahanan Email Dalam Asam**

**Disusun oleh :  
M. HARDY RIANSYAH  
04061004032**

**Palembang, Oktober 2010**

**Telah disetujui oleh:**

**Pembimbing I,**



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

**Pembimbing II,**



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



**HALAMAN PENGESAHAN**

**SKRIPSI**

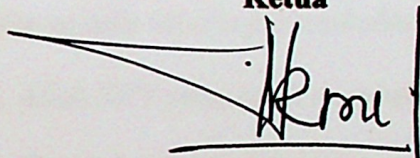
**Efek Aplikasi Topikal Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate  
Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Dan Ketahanan Email Dalam Asam**

**Disusun oleh :  
M. HARDY RIANSYAH**

**Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan  
Di depan Tim Penguji Program Studi Kedokteran Gigi  
Tanggal 09 Oktober 2010**

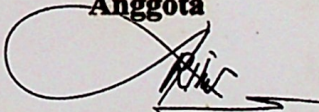
**Yang terdiri dari:**

**Ketua**



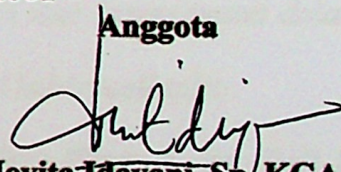
**drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes.**  
**NIP. 196607171993032001**

**Anggota**



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

**Anggota**



**drg. Novita Idayani, Sp. KGA**  
**NIP. 196811291994032004**



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



**drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes.**  
**NIP. 19660307 199802 2001**

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

### MOTTO:

*“No action, nothing happen. Start your action, miracle happen”*

*“Jadikan setiap perbuatanmu menjadi ladang berkah bagi orang lain”*

### PERSEMBAHAN:

*Karya tulis ini aku persembahkan untuk:*

- 1. Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan nikmat- Nya.*
- 2. Papa dan Mama tercinta yang selalu memberikan dukungan, perhatian, kasih sayang, doa dan kepercayaan dalam setiap langkah yang aku jalani demi keberhasilanku.*
- 3. Adik-adikku tersayang M. Efran Wiranto dan Yudi Dewansa yang selalu memberi dukungan demi keberhasilanku.*
- 4. Nenekku tersayang yang selalu mendoakan demi keberhasilanku.*
- 5. Orang-orang terdekatku selama menjalani kehidupan di lingkungan Program Studi Kedokteran Gigi FK-UNSRI.*



## KATA PENGANTAR

Puji dan syukur ke hadirat Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan nikmat-Nya sehingga penyusun dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul ***“Efek Aplikasi Topikal Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Dan Ketahanan Email Dalam Asam”***

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 terima kasih kepada:

1. drg. Rini Bikarindrasari, M. Kes., selaku ketua Program Studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya beserta para dosen dan staf tata usaha, yang telah banyak memberikan bantuan selama penulis mengikuti pendidikan.
2. drg. Hj. Sri Wahyuni, M. Kes. dan drg. Budi Asri Kawuryani, selaku pembimbing pertama dan pembimbing kedua yang telah membimbing serta memberikan banyak bantuan dan arahan kepada penulis dalam proses penyelesaian skripsi ini.
3. drg. Novita Idayani, Sp. KGA., selaku penguji yang disela kesibukannya masih berkenan meluangkan waktu untuk hadir serta memberikan masukan yang berharga kepada penulis pada Sidang Proposal dan Sidang Akhir penyelesaian skripsi.

4. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, selaku dosen pembimbing akademik yang telah memberi bimbingan serta dukungan dan arahan selama penulis menjalani perkuliahan.
5. drg. Asti Rosmala Dewi, MM. Yang telah meluangkan waktunya untuk berdiskusi dan telah memberikan inspirasi bagi penulis dalam pembuatan skripsi.
6. Papa, Mama, Efran, Yudi dan keluarga besarku yang telah memberikan kasih sayang, dukungan, bimbingan, doa, serta kepercayaan kepada penulis selama penulis menjalani pendidikan dan penyelesaian penulisan skripsi ini.
7. Bapak Sunhaji selaku laboran laboratorium bahan jurusan teknik mesin dan teknik industri fakultas teknik universitas Gajah Mada Yogyakarta yang telah banyak membantu pelaksanaan penelitian sebagai salah satu proses penyelesaian skripsi ini.
8. Kak Hariman yang telah menyediakan tempat tinggal dan memberikan bantuan selama penulis melaksanakan penelitian. Mohon maaf jika penulis banyak merepotkan.
9. Noviana Agus yang telah memberikan semangat, saran, kritik, doa, dan bantuan baik moril maupun materi kepada penulis. Terimakasih ya mentariku.



10. Kepada teman-teman seperjuangan, Ari, Yesi, Silvi, Shinta, Tiwi, Silvi, Lidia, Ami, Sasa, dan tema-teman yang tidak dapat disebutkan satu-persatu telah memberikan dukungan dan doa serta membantu dalam penelitian dan penyelesaian skripsi ini.

11. Kakak-kakak di PSKG FK-UNSRI atas petunjuk serta bantuan dalam penyelesaian skripsi ini.

Akhir kata, penulis menyadari bahwa dalam penulisan 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.

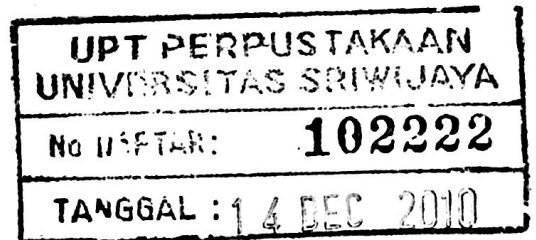
Palembang, Oktober 2010

Penulis,

**M. Hardy Riansyah**

NIM. 04061004032

## DAFTAR ISI



HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	iv
KATA PENGANTAR .....	v
DAFTAR ISI .....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL .....	xii
ABSTRAK .....	xiii
ABSTRACT .....	xiv
<b>BAB I. PENDAHULUAN</b>	
I.1. Latar Belakang .....	1
I.2. Rumusan Masalah .....	3
I.3. Pertanyaan Penelitian .....	3
I.4. Tujuan Penelitian .....	3
I.4.1. Tujuan Umum .....	3
I.4.2. Tujuan Khusus .....	4
I.5. Manfaat Penelitian .....	4
I.5.1. Bagi Peneliti .....	4
I.5.2. Bagi Instansi Pendidikan .....	4
I.5.3. Bagi Praktisi Kedokteran gigi .....	5
I.5.4. Bagi masyarakat .....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA</b>	
II.1. Email Gigi Sulung .....	7
II.1.1. Komposisi kimia .....	7
II.1.2. Sifat Fisik .....	8
II.1.3. Struktur Enamel .....	8
II.2. Enamel Permukaan dan Enamel Subpermukaan .....	11
II.2.1. Lokasi .....	11
II.2.2. Kepadatan Prisma Enamel .....	11
II.2.3. Kandungan Material Anorganik .....	11
II.2.3.1. Fluor .....	12
II.2.3.2. Karbonat .....	12
II.2.3.3. Magnesium .....	12
II.2.4. Kandungan Material organik .....	12
II.2.5. Kerentanan Terhadap Karies .....	13
II.3. Perbandingan morfologi gigi sulung dan gigi permanen .....	13



II.4. Demineralisasi Email .....	14
II.5. Uji Kekerasan .....	14
II.4.1. Uji Kekerasan Vickers.....	15
II.6. Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP).....	16
II.2.1. Casein Phosphopeptide (CPP).....	16
II.2.2. Amorphous Calcium Phosphate (ACP).....	18
II.2.3. Mekanisme CPP-ACP .....	18
II.2.4. <i>Evidence Based CPP-ACP</i> .....	20
II.6. Hipotesis.....	21
II.7. Kerangka Konsep .....	22
II.7.1. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	22
II.7.1. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam.....	22

### BAB III.

#### METODE PENELITIAN

III.1. Jenis Penelitian .....	23
III.2. Subjek Penelitian.....	23
III.3. Waktu dan Tempat Penelitian .....	23
III.4. Jumlah Sampel Penelitian .....	23
III.5. Kriteria inklusi.....	24
III.6. Variabel .....	24
III.6.1. Variabel Terkendali.....	24
III.6.2. Variabel Tak Terkendali .....	24
III.6.2. Variabel Independen (Variabel bebas).....	25
III.6.2. Variabel Dependen (Variabel terpengaruh) .....	25
III.7. Definisi Operasional .....	25
III.8. Alat dan Bahan Penelitian .....	27
III.8.1. Alat.....	27
III.8.2. Bahan .....	28
III.9. Cara Penelitian .....	28
III.9.1. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	28
III.9.2. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam.....	32
III.10. Analisis Data .....	36
III.11. Alur Penelitian .....	37

	III.11.1. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	37
	III.11.2. Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam.....	38
BAB IV.	HASIL DAN PEMBAHASAN.....	39
	IV.1. Hasil Penelitian.....	39
	IV.1.1 Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	40
	IV.1.2 Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam .....	41
	IV.2 Pembahasan .....	42
	IV.2.1 Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	42
	IV.2.2 Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam .....	43
BAB V.	KESIMPULAN DAN SARAN.....	46
	V.1 Kesimpulan .....	46
	V.2 Saran.....	46
	DAFTAR PUSTAKA .....	48
	LAMPIRAN.....	51



## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1. Skematis prinsip indentasi dengan metode Vickers.....	15
Gambar 2. Sampel penelitian pertama .....	29
Gambar 3. Sampel penelitian kedua .....	32
Gambar 4. Vickers microhardness tester .....	35
Gambar 5. Pengukuran dengan menggunakan Vickers Microhardness Tester .....	39

## DAFTAR TABEL

Tabel 1. Hasil pengukuran uji kekerasan menggunakan Vickers Microhardness Tester dengan beban 0,025 Kgf .....	53
Tabel 2. Hasil pengukuran uji ketahanan dalam asam dengan menggunakan Vickers Microhardness Tester dengan menggunakan beban sebesar 0,025 Kgf .....	53
Tabel 3. Perbedaan rata-rata kekerasan email gigi sulung pada masing-masing kelompok sampel pada penelitian Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email .....	54
Tabel 4. Hasil uji-T dengan SPSS versi 16 pada penelitian Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Kekerasan Email.....	54
Tabel 5. Perbedaan rata-rata kekerasan email gigi sulung masing-masing kelompok sampel penelitian Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam.....	55
Tabel 6 Hasil uji-T dengan SPSS versi 16 pada penelitian Efek Aplikasi <i>Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phospate</i> (CPP-ACP) Pada Gigi Sulung Terhadap Ketahanan Email Dalam Asam.....	55

## ABSTRAK

Salah satu cara pencegahan demineralisasi adalah dengan cara meningkatkan ketahanan struktur gigi. Yaitu dengan cara meningkatkan kekerasan email dan ketahanan email terhadap serangan asam. Salah satu bahan yang dapat mencegah demineralisasi adalah *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP Recaldent™). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui efek aplikasi *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap kekerasan email dan ketahanan email terhadap serangan asam. Studi ini terdiri dari dua penelitian dilakukan secara *in vitro* menggunakan gigi sulung. Penelitian pertama adalah uji kekerasan dan penelitian kedua adalah uji ketahanan asam yang dilihat melalui nilai kekerasan Vickers. Penelitian pertama dibagi menjadi dua kelompok begitu juga dengan penelitian kedua. Penelitian pertama: kelompok kontrol adalah sampel yang tidak diaplikasi CPP-ACP sedangkan kelompok perlakuan adalah sampel yang diaplikasi CPP-ACP selama 3 menit dan dilakukan 2 kali sehari selama 7 hari kemudian dilakukan uji kekerasan dengan menggunakan Vickers Mikrohardness Tester. Penelitian kedua: kelompok kontrol adalah sampel yang tidak diaplikasi CPP-ACP sedangkan kelompok perlakuan adalah sampel yang diaplikasi CPP-ACP selama 3 menit dan dilakukan 2 kali sehari selama 7 hari kemudian dilakukan perendaman di dalam larutan asam sitrat 0,1 M dengan pH 5,0 selama 30 menit setelah itu dilakukan uji kekerasan dengan menggunakan Vickers Mikrohardness. Hasilnya adalah terjadi peningkatan nilai kekerasan setelah dilakukan pengujian kekerasan kelompok perlakuan dibandingkan kelompok kontrol ( $P=0,001$ ) dan pada kelompok perlakuan lebih tahan terhadap demineralisasi asam sitrat dibandingkan kelompok kontrol ( $P=0,000$ ). Dari analisis data tersebut dapat disimpulkan bahwa terdapat efek aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung terhadap kekerasan dan ketahanan email dalam asam.

**Kata kunci:** CPP-ACP, demineralisasi, kekerasan, ketahanan asam, remineralisasi.





## ABSTRACT

One way of demineralization is by increasing the resistance of tooth structure. That is by increasing enamel hardness and enamel durability by acidic challenge. One of material that can prevent demineralization is casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP Recaldent™). The purpose of this study was to determine the effect of application of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP) on enamel microhardness and resistance of acidic challenges. This study consisted of two studies conducted in vitro using deciduous teeth. The first study is to test the hardness and the second study is to test the acid resistance seen by the Vickers hardness value. The first study was divided into two groups as well as the second study. The first study: control group is a sample that is not applied while the CPP-ACP treatment group was the sample that applied CPP-ACP for 3 minutes and is performed two times a day for seven days and then tested using a Vickers Microhardness Tester. Second study: control group is a sample that is not applied while the CPP-ACP treatment group is a sample of the CPP-ACP is applied for three minutes and is performed two times a day for seven days and then performed immersion in citric acid solution 0, 1 M to pH 5.0 for 30 minutes after it was done by using Vickers Mikrohardness tester. The results are an increasing Vickers Hardness Number hardness in treatment group compare to the control group ( $P = 0.001$ ) and the treatment group more resistant to demineralization of citric acid compared to the control group ( $P = 0.000$ ). From those analysis data, the researcher conclude that there are effects of topical application of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) in the deciduous teeth on enamel microhardness and enamel acid resistance.

**Keywords:** acid resistance, CPP-ACP, demineralization, microhardness, remineralization.

# BAB I

## PENDAHULUAN



### I. 1. Latar Belakang

Penyakit karies gigi sampai sekarang masih menjadi masalah utama di bidang kedokteran gigi. Oleh karena itu harus mendapat perhatian sepenuhnya tidak hanya dari segi cara penanganan yang sudah terkena karies saja, tetapi juga bagaimana cara mencegah karies.<sup>1</sup>

Secara teori ada tiga cara untuk mencegah karies yaitu:<sup>2</sup> 1). Menghilangkan substrat karbohidrat, yaitu dengan cara mengurangi frekuensi konsumsi gula dan membatasinya pada saat makan saja; 2). Meningkatkan ketahanan struktur gigi. Email dan dentin yang terbuka dapat dibuat lebih resisten terhadap karies dengan memaparkannya dengan fluor atau bahan-bahan yang dapat meningkatkan remineralisasi lainnya seperti *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP);<sup>2</sup> 3). Menghilangkan plak bakteri, untuk mengurangi plak dapat dilakukan pembersihan mekanik (sikat gigi, *dental floss*, dll) dan secara kimia (*mouth wash*).

Dalam meningkatkan ketahanan gigi ada dua hal yang harus diperhatikan yaitu kekerasan email dan ketahanan email terhadap asam. Kekerasan adalah suatu sifat yang digunakan untuk memperkirakan ketahanan aus suatu bahan dan kemampuannya untuk mengabrasi struktur gigi anatomis. Ketahanan email terhadap asam adalah daya tahan email gigi terhadap daya perusak suatu asam.

Jika dianalogikan, demineralisasi adalah proses penghancuran dan remineralisasi adalah proses perbaikan atau proses reparative.<sup>3</sup> Jika kekuatan penghancurannya melebihi kekuatan reparatifnya, maka karies akan terus berlanjut. Sebaliknya jika kekuatan reparatifnya mengalahkan kekuatan perusakannya, maka karies akan berhenti atau bahkan membaik tergantung pada stadium karies. Sehingga dibutuhkan bahan-bahan kedokteran gigi yang memiliki efek remineralisasi yang efektif untuk meningkatkan kekuatan reparatif.

Banyak produk yang telah dikembangkan untuk mencegah demineralisasi permukaan email. Salah satu produk tersebut adalah *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP Recaldent™). Dipercaya bahwa *amorphous calcium phosphate* (ACP) memiliki reservoir kalsium dan fosfat di dalam plak untuk membatasi kehilangan mineral selama proses kariogenik.<sup>4</sup> Bentuk sediaan topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) yang biasanya dipakai oleh para dokter gigi yaitu berupa krim yang diaplikasikan seperti pada aplikasi fluor. Diharapkan dengan dilakukannya aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) akan meningkatkan remineralisasi dan menurunkan demineralisasi sehingga dapat mencegah proses karies yang lebih lanjut serta dapat mencegah erosi pada gigi.<sup>2</sup>

## **I. 2. Perumusan Masalah**

Berdasarkan latar belakang tersebut, maka dapat dirumuskan masalah bagaimana efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung terhadap kekerasan dan ketahanan email dalam asam.

## **I. 3. Pertanyaan Penelitian**

1. Bagaimana efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap kekerasan email gigi sulung
2. Bagaimana efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap ketahanan asam pada email gigi sulung

## **I. 4. Tujuan Penelitian**

### **I. 4. 1. Tujuan umum**

Untuk mengetahui efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung terhadap kekerasan dan ketahanan email dalam asam.



#### **I. 4. 2. Tujuan khusus**

1. Untuk mengetahui efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap kekerasan email gigi sulung.
2. Untuk mengetahui efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap ketahanan asam pada email gigi sulung.

#### **I. 5. Manfaat Penelitian**

##### **I. 5. 1. Bagi peneliti**

1. Memberikan pengetahuan tentang efek *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap kekerasan email gigi sulung
2. Memberikan pengetahuan kepada peneliti tentang efek *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) terhadap ketahanan email gigi sulung terhadap asam.

##### **I. 5. 2. Bagi Instansi Pendidikan**

1. Memberikan sumbangsih kepada ilmu pengetahuan kedokteran gigi khususnya ilmu kedokteran gigi anak (Pedodonsia) tentang efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung.
2. Memberikan kontribusi kepada institusi pendidikan kedokteran gigi khususnya bagi Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran

Universitas Sriwijaya tentang efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung.

### **I. 5. 3. Bagi Praktisi Kedokteran gigi**

1. Memberikan informasi bagi instansi yang bergerak pada bidang kesehatan gigi dan mulut tentang efek aplikasi *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung.
2. Sebagai rekomendasi bagi instansi kesehatan kedokteran gigi dalam penggunaan *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) sebagai bahan untuk mencegah terjadinya karies dan erosi gigi.
3. Sebagai rekomendasi bagi praktek kedokteran gigi dalam penggunaan *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP).

### **I. 5. 4. Bagi masyarakat**

1. Memberikan informasi kepada masyarakat tentang efek aplikasi topikal *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) pada gigi sulung terhadap pencegahan karies dan erosi gigi.
2. Memberikan kontribusi bagi masyarakat dalam pencegahan karies dan erosi gigi secara dini.
3. Memberikan informasi bagi masyarakat tentang *Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) sebagai bahan alternatif untuk pencegahan karies.

4. Memberikan anjuran bagi masyarakat untuk menggunakan *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate* (CPP-ACP) sejak dini.

## DAFTAR PUSTAKA

1. McDonald, R.E., Avery, D.R., dan Stookey, G, K. Dental Caries in the Child and Adolescent, In: Dentistry for the Child and Adolescent, Editors: McDonald, R. E., Avery, D.R., 7<sup>th</sup> Eddition Mosby, 2000; 223-227.
2. Bader JD, Lohr KN, Frame PS. Physicians' roles in preventing dental caries in preschool children: a summary of the evidence for the U.S. Preventive Services Task Force. *Am J Prev Med* 2004;26:315-25.
3. Moezizadeh M, Moayedi S. Anticariogenic Effect of Amorphous Calcium Phosphat Stabilized by Casein Phosphopeptide. *Research Journal of Biological Sciences* 4 (1):132-136, 2009
4. Llana C, Forner L, Baca P. Anticariogenicity of *casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate*: A Review of the Literature. *J Contemp Dent Pract* 2009 May; (10)3:001-009
5. Ming, S. T. Dan Frederick, C. T. Amorphous Calcium Phosphates for Tooth Mineralization. *American Dental Association Foundation National Institut of Standards and Technology Gaithersburg* 2004; 25: 9
6. Reynolds EC. Remineralization of early caries by anticariogenic casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate nanocomplexes. *Dental Practice* 2001; Nov/Dec:21-22.
7. Van Rensburg BGJ., Oral Biology. Quintessence Publishing Co. Inc., Germany. 1995.
8. Leeson, Leeson, Paparo. Buku ajar Histologi Ed V (Terjemahan Textbook of Histology). Alih bahasa: Staf Histologi FK UI. Jakarta, EGC, 1996.
9. Robinson C, Shore RC, Brookes SJ, Strafford S, Wood SR, Kirkham J. The Chemistry of Enamel Caries. *Crit. Rev. Oral Biol. Med* 2000;
10. R.Z. Legfros, T. Sakae, C. Bautista, M. Retino and J.P. Legeros Magnesium and Carbonate in Enamel and Synthetic Apatites. *Adv. Dent. Res.* 1996; 11;48. 10;225.
11. Wang LJ, Tang R, Bonstein T, Bush P, Nancollas GH. Enamel Demineralization in Primary and Permanent Teeth. *J Dent Res* 2006; 85; 359.
12. Amaechi BT, Higham SM, Edgar WM. Factors influencing the development of dental erosion *in vitro*: enamel type, temperature and exposure time. *J Oral Rehabil.* 1999.26:624-630.



13. Hunter ML, West NX, Hughes JA, Newcombe RG, Addy M. Erosion of deciduous and permanent dental hard tissue in the oral environment. *J Dent* 2000. 28: 257-263
14. Maupome G, Aguilar-Avila M, Medrano-Ugalde H, Borges-Yanez A. *In vitro* quantitative microhardness assessment of enamel with early salivary pellicles after exposure to an eroding cola drink. *Caries Res* 1999;33:140-147.
15. Issa AI, Preston KP, Preston AJ, Toumba KJ, Duggal MS. A study investigating the formation of artificial sub-surface enamel caries-like lesions in deciduous and permanent teeth in the presence and absence of fluoride. *Arch Oral Biol* 2003; 48:567-571.
16. Zainuddin M. Kinetika reaksi pelepasan kalsium dari enamel dalam medium yang bersifat asam. *Majalah Kedokteran Gigi Surabaya* 1999; 32(3):126-9.
17. Prasetyo EA. Keasaman Minuman Ringan Menurunkan Kekerasan Permukaan Gigi. *Maj. Ked.Gigi (Dent. J.)* 2005; 38(2):60-63
18. Anusavice Kenneth J., Phillips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi (Terjemahan Phillips' Science of Dental Materials). Alih bahasa: Johan Arief Budiman, Susi Purwoko. Editor edisi bahasa Indonesia: Lilian Juwono. Ed 10. Jakarta: EGC, 2003.
19. Yuwono AH. Buku Panduan Praktikum Karakterisasi Material I Pengujian Merusak (Destruktive Testing). Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik Universitas Sriwijaya. 2009.
20. Reynolds EC. Anticariogenic complexes of amorphous calciumphosphate stabilized by casein phosphopeptides: a review. *Spec Care Dentist*. 1998 Jan-Feb;18(1):8-16.
21. Reynolds EC. The role of phosphopeptides in caries prevention. *Dental Perspectives* 1999;3:6-7.
22. Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions by casein phosphopeptide-stabilized calcium phosphate solutions. *J Dent Res*. 1997 Sep;76(9):1587-95.
23. Ramalingam L, Messer L B and Reynolds E C. Adding casein phosphopeptideamorphous calcium phosphate to sports drinks to eliminate *in vitro* erosion. *Pediatr Dent*. 2005; 27 (1): 27 (1): 61-7.
24. Tsuchita H, Goto T, Shimizu T, Yonehara Y, Kuwata T. Dietary Casein Phosphopeptides Prevent Bone loss in Aged Ovariectomized Rats. *Journal of Nutrition* 1995;126:86-93.

25. Walsh LJ. Preventive Dentistry for the general dental practitioner. *AustDent J.* 2000 Jun;45(2):76-82.
26. Cross KJ, Huq NL, Palamara JE, Perich JW, Reynolds EC. Physicochemical characterization of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate nanocomplexes. *J Biol Chem.* 2005 Apr 15;280(15):15362-9.
27. Reynolds EC. Remineralization of early enamel caries by anticariogenic casein phosphopeptide - amorphous calcium phosphate nanocomplexes. *Dental Practice* 2001;Nov/Dec:21-22.
28. Cross KJ, Huq NL, Reynolds EC. Casein phosphopeptides in oral health-chemistry and clinical applications. *Curr Pharm Des.* 2007; 13(8):793-800.
29. Schüpbach P, Neeser JR, Golliard M, Rouvet M, Guggenheim B. Incorporation of caseinoglycomacropptide and caseinophosphopeptide into the salivary pellicle inhibits adherence of mutans streptococci. *J Dent Res.* 1996 Oct; 75(10):1779-88.
30. Mazzaoui SA, Burrow MF, Tyas MJ, Dashper SG, Eakins D, Reynolds EC. Incorporation of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate into glassionomer cement. *J Dent Res.* 2003 82 (11): 914-918.
31. Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins focus on anticariogenesis. *J Nutr.* 2004 Apr;134(4):989S-95S.
32. Rees J, Loyn T, Chadwick B. Pronamel and tooth mousse: an initial assessment of erosion prevention *in vitro*. *J Dent.* 2007 Apr; 35(4):355-7.
33. Tantbirojn D, Huang A, Ericson MD,. Change in surface hardness of enamel by a cola drink and a CPP-ACP paste. *J Dent.* 2008 Jan; 36(1):74-9.
34. Oshiro M, Yamaguchi K, Takamizawa T, Inage H, Watanabe T, Irokawa A, Ando S, Miyazaki M. Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization: an FE-SEM study. *J Oral Sci.* 2007 Jun; 49(2):115-20.
35. Cai F, Shen P, Morgan MV, Reynolds EC. Remineralization of enamel subsurface lesions *in situ* by sugar-free lozenges containing casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Aust Dent J.* 2003 Dec; 48(4):240-3.
36. Rahiotis C, Vougiouklakis G. Effect of a CPP-ACP agent on the demineralization and remineralization of dentine *in vitro*. *J Dent.* 2007 Aug; 35(8):695-8.
37. Itthagaran A, King NM, Yiu C, Dawes C. The effect of chewing gums containing calcium phosphates on the remineralization of artificial caries-like lesions *in situ*. *Caries Res.* 2005 May-Jun; 39(3):251-4.

38. Rose RK. Binding characteristics of streptococcus mutans for calcium and casein phosphopeptide. Caries Res. 2000 Sep-Oct;34(5):427-31.