

PENGARUH APLIKASI TOPIKAL CASEIN PHOSPHOPEPTIDE AMORPHOUS CALCIUM PHOSPHATE (CPP-ACP) TERHADAP PERTUMBUHAN STREPTOCOCCUS ALPHA DAN AKUMULASI PLAK GIGI

Maria Andrini*, Indah Titien**, dan S.B. Rantinah**

* Program Studi Ilmu Kedokteran Gigi Klinik Minat Studi Kedokteran Gigi Anak, Program Pendidikan Dokter Gigi Spesialis, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada

** Bagian Program Ilmu Kedokteran Gigi Anak, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta

ABSTRAK

Plak merupakan salah satu penyebab timbulnya penyakit gigi dan mulut pada anak, sehingga perlu dikontrol baik secara mekanis maupun kimiawi. Salah satu kontrol plak secara kimiawi adalah aplikasi topikal yang mengandung kasein. *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) merupakan bahan yang mampu menghambat perlekatan bakteri pada permukaan gigi, sehingga menurunkan pertumbuhan bakteri dan akumulasi plak. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui pengaruh aplikasi topikal CPP-ACP terhadap pertumbuhan *S.alpha* dan akumulasi plak gigi.

Subyek penelitian terdiri 22 anak, usia 3-6 tahun. Aplikasi topikal CPP-ACP dilakukan sekali sehari, sebelum tidur malam, selama 28 hari. Data pertumbuhan *S.alpha* diperoleh dengan mengusap *cotton bud* steril pada permukaan bukal gigi geligi rahang atas dan bawah, kemudian diinkubasi selama 24 jam. Data skor plak diperoleh dengan pengukuran skor plak metode PHPM (Podshadley dan Haley, 1968, modifikasi Amith dkk., 2007). Pengukuran jumlah koloni *S.alpha* dan skor plak dilakukan sebelum dan setelah aplikasi hari ke-7, 14 dan 28. Analisa data digunakan *Repetead ANOVA* dilanjutkan *Pair Wise Comparison (LSD)*.

Hasil penelitian menunjukkan pertumbuhan *S.alpha* sebelum aplikasi topikal CPP-ACP tertinggi ($549,45.10^4 \pm 146,608.10^4$ CFU/ml) dan terendah setelah 28 hari ($142,18.10^4 \pm 26,005.10^4$ CFU/ml). Skor plak sebelum aplikasi tertinggi (4.1182 ± 1.01589) dan terendah setelah 28 hari aplikasi topikal CPP-ACP ($2.2682 \pm .45918$). Uji *Repetead ANOVA* dilanjutkan *Pair Wise Comparison (LSD)* menunjukkan perbedaan bermakna antar aplikasi ($p < 0.05$). Disimpulkan, semakin sering aplikasi topikal CPP-ACP, semakin rendah pertumbuhan *S.alpha* dan akumulasi plak.

Kata kunci: CPP-ACP, pertumbuhan *S.alpha*, akumulasi plak

ABSTRACT

Plaque is one of the causes of oral disease in children. This plaque needs to be controlled mechanically and chemically. One of chemical plaque control is a topical application that contains casein. *Casein-Amorphous Calcium Phosphate Phosphopeptide* (CPP-ACP) is a substance can inhibit the attachment of bacteria plaque on the teeth. We expect that it will inhibit the growth of *alpha-Streptococcus* so that plaque accumulation also decrease. The aim of this study is to investigate the influence of topical application of CPP-ACP on the growth of *alpha-Streptococcus* and dental plaque accumulation.

The study subjects consisted of 22 children, aged 3-6 years. Topical application of CPP-ACP was once a day, before bedtime, in 28 days. Data the growth of *alpha-Streptococcus* was performed by swabbing plaque in the buccal surfaces of maxillary and mandibular teeth with sterilized cotton bud then inoculated for 24 hours. The plaque score were measured by PHPM methods (Podshadley and Haley, 1968, modification Amith et al., 2007). Measuring the growth of *alpha-Streptococcus* and the plaque score taken before, after 7, 14, 28 days the application. Data were analyzed by *Repeated ANOVA* resumed *Pair Wise Comparison (LSD)*.

The result showed that the growth of *alpha-Streptococcus* before topical application of CPP-ACP was highest ($549,45.10^4 \pm 146,608.10^4$ CFU/ml), after 28 days application was lowest ($142,18.10^4 \pm 26,005.10^4$ CFU/ml). The plaque score before topical application was highest (4.1182 ± 1.01589), after 28 days application was lowest ($2.2682 \pm .45918$). The result of *Repeated ANOVA* resumed *Pair Wise Comparison (LSD)* showed that those were significant differences ($p < 0.05$). In conclusion, the more frequent topical application of CPP-ACP, the lowest growth of *alpha-Streptococcus* and plaque accumulation.

Keyword: CPP-ACP, the growth of *alpha-Streptococcus*, plaque accumulation.

PENDAHULUAN

Tindakan pencegahan di bidang kedokteran gigi harus didukung oleh pemeliharaan kebersihan mulut. Apabila hal tersebut tidak diperhatikan maka akan berdampak terhadap terjadinya plak penyebab timbulnya penyakit gigi dan mulut¹. Menurut Kidd dan Bechal², plak yang mengandung bakteri merupakan awal terbentuknya karies.

Karies merupakan penyakit dengan etiologi multi faktorial. Karies terjadi apabila faktor-faktor tersebut saling berinteraksi, yaitu: faktor *agent* (mikroorganisme), *host* (gigi), substrat, lingkungan dan waktu³. Plak terbentuk akibat adanya perlekatan dan pertumbuhan bakteri pada pelikel saliva. Pada awal pembentukan plak ditemukan bakteri gram positif, misalnya *Streptococcus alpha*. *Streptococcus alpha* lebih banyak ditemukan pada awal pembentukan plak dibandingkan bakteri gram positif yang lain⁴.

Perkembangbiakan dan aktivitas beberapa bakteri yang termasuk kelompok *Streptococcus alpha*, merupakan salah satu penyebab terjadinya karies³. Pada periode gigi desidui dan awal gigi bercampur (yaitu saat usia anak 3-6 tahun), gigi permanen erupsi untuk menggantikan gigi desidui yang tanggal, sehingga terjadi perubahan ekologi dan komposisi mikroflora dalam rongga mulut. Hal ini mengakibatkan bakteri *Streptococcus alpha* mendominasi komposisi mikroflora oral selama periode gigi desidui dan awal gigi bercampur⁵.

Akumulasi plak dapat dicegah dengan pemeliharaan kebersihan mulut sehari-hari. Pengendalian akumulasi plak dapat dengan kontrol plak secara mekanis, yaitu menyikat gigi yang baik dan benar, serta kontrol plak secara kimiawi, salah satunya yaitu aplikasi topikal bahan yang dapat mencegah perlekatan bakteri pada permukaan gigi⁶.

Kontrol plak secara mekanis yang dilakukan oleh anak usia 3-6 tahun belum memberikan hasil yang maksimal karena kurangnya ketrampilan anak dalam memegang sikat gigi dan melakukan gerakan menyikat gigi. Berdasarkan uraian tersebut, maka perlu dilakukan kontrol plak secara kimiawi bersamaan dengan dilakukan kontrol plak secara mekanis pada anak usia 3-6 tahun⁷. Salah satu kontrol plak secara kimiawi, yaitu aplikasi topikal bahan yang mengandung kasein. Kasein diketahui dapat menghambat perlekatan

bakteri pada permukaan gigi^{8,9}.

Salah satu bahan topikal yang mengandung kasein adalah *Casein Phosphopeptides-Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP). Bahan tersebut tidak mengandung fluor sehingga tidak menimbulkan fluorosis. CPP-ACP mengandung kasein berupa fosfoprotein kasein (CPP), kalsium dan fosfat tinggi, sehingga mampu menghambat demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi pada gigi¹⁰.

Hasil penelitian secara *in vitro* oleh Oshiro dkk.¹¹ menunjukkan pengaruh CPP-ACP dalam menghambat demineralisasi gigi, lebih nampak pada hari ke-28 dibandingkan hari ke-14 dan ke-21 setelah aplikasi topikal CPP-ACP. Uraian tersebut, sesuai dengan pernyataan Kidd dan Bechal², yaitu pengaruh pemberian bahan secara topikal pada permukaan gigi di dalam rongga mulut, tergantung frekuensi dan durasi pemberiannya.

Kasein yang terkandung dalam CPP-ACP juga mempunyai kemampuan untuk menghambat metabolisme bakteri dengan berbagai cara, yaitu rangkaian fosfoprotein kasein (CPP) akan memutus struktur ikatan antara matrik protein polisakarida ekstraseluler bakteri dengan reseptor bakteri pada pelikel saliva¹². Bakteri dapat melekat pada permukaan gigi melalui ikatan yang terbentuk dari matrik protein polisakarida ekstraseluler bakteri dengan reseptor pelikel saliva, namun CPP memutus ikatan tersebut. Hal ini menyebabkan perlekatan bakteri pada permukaan gigi terlepas. CPP kemudian akan berikatan dengan reseptor pelikel saliva, sehingga terbentuk hasil akhir berupa ikatan antara CPP dengan pelikel saliva⁹.

Hasil penelitian secara *in vitro* oleh Schupbach dkk.,¹³ dan Rose¹⁴ dengan mikroskop elektron menunjukkan CPP memiliki struktur *mikro-globular* dan secara geometris tidak beraturan, sehingga menyebabkan fosfoprotein kasein (CPP) dapat berikatan dengan pelikel saliva, sehingga dapat memutus ikatan antara bakteri dengan reseptor pada pelikel saliva.

CPP-ACP mampu mengubah ekologi rongga mulut, yaitu dengan cara meningkatkan pH plak¹⁵ dan pH saliva¹⁶ menjadi lebih besar dari 7. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri adalah keadaan ekologi rongga mulut, yaitu pH. *Streptococcus alpha* dapat tumbuh optimal dalam lingkungan dengan pH 4,5-7. Pada saat pH lebih besar dari 7, maka akan terjadi

penurunan pertumbuhan *S. alpha*. Hal ini karena bakteri *Streptococcus alpha* bersifat *asidurik*, yaitu senang tinggal pada lingkungan asam atau lingkungan dengan pH lebih kecil dari 7^{17,3}.

Decker¹⁸ juga mengatakan bahwa bahan yang diaplikasikan secara topikal pada gigi akan berpengaruh terhadap kemampuan bakteri pembentuk plak untuk melekat pada gigi, pertumbuhan dan perkembangbiakan serta aktivitas bakteri penyebab karies, yaitu salah satunya bakteri yang termasuk dalam kelompok *Streptococcus alpha*. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi topikal CPP-ACP terhadap pertumbuhan *S. alpha* dan akumulasi plak gigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini adalah eksperimental semu pada 22 anak-anak, usia 3-6 tahun, yang memenuhi kriteria inklusi: anak yang tidak alergi terhadap protein susu, yaitu berdasarkan anamnesa terhadap pengurus Panti Asuhan/wali asuh anak, apakah anak memiliki riwayat alergi setelah minum susu (seperti: diare, gatal-gatal dan merah diseluruh tubuhnya), kriteria karies def-t/DMF-t maksimal 1, tak ada riwayat minum antibiotik 3-4 minggu terakhir, belum pernah dilakukan aplikasi topikal CPP-ACP, pasta gigi yang digunakan tidak mengandung flour selama 2 bulan terakhir, bersedia menerima aplikasi topikal CPP-ACP sesuai *informed consent*, yaitu setiap hari (setelah menyikat gigi pada malam hari) dalam satu bulan, bersedia menggunakan pasta gigi tidak mengandung flour selama menjadi subyek peneliti.

Pada subyek, dilakukan aplikasi topikal CPP-ACP selama 28 hari (satu kali sehari, sebelum tidur malam). Aplikasi bahan pada seluruh gigi rahang atas dan bawah sebanyak 1 kali olesan, sebesar biji kacang polong ($\pm 0,05106$ gram) dengan menggunakan ujung jari telunjuk satu orang (pengurus Panti Asuhan) yang telah dipilih dan mendapat pelatihan dari peneliti. Penghitungan skor plak dan jumlah koloni *S. alpha* dilakukan sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-7, 14 dan 28. Data pertumbuhan *S. alpha* diperoleh dengan mengusap *cotton bud* steril pada permukaan bukal gigi geligi rahang atas dan bawah, kemudian di biakkan dalam media agar darah dan dihitung dengan metode dilusi dengan satuan CFU/ml. Data skor plak diperoleh dengan pengukuran skor plak metode PHPM

Podshadley dan Haley modifikasi Amith dkk.,²³

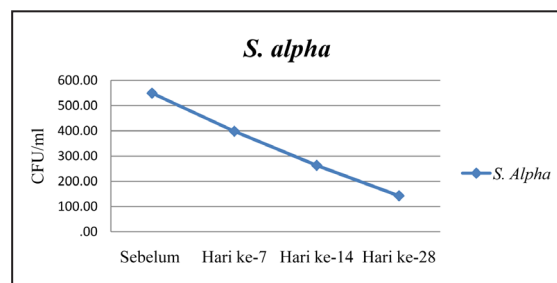
Data berupa jumlah koloni *S. alpha* dan skor plak PHPM yang diperoleh dianalisis menggunakan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui distribusi normalitas data. Hasil uji *Shapiro-Wilk* menunjukkan data berupa jumlah koloni *S. alpha* dan skor plak PHPM berdistribusi normal maka dilakukan uji hipotesis Parametrik *Repetead Anova* untuk mengetahui perbedaan pengaruh CPP-ACP antara sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP, dilanjutkan uji *Pair Wise Comparison* dengan *LSD* untuk mengetahui perbedaan pengaruh CPP-ACP antar aplikasi terhadap pertumbuhan *S. alpha* dan akumulasi plak.

HASIL

Pengambilan data berupa jumlah koloni *S. alpha* dan skor plak gigi pada anak sebelum dan setelah aplikasi topikal *Casein Phosphopeptides-Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) telah dilakukan di Panti Asuhan Pondok Asuh Harapan dan Yayasan Sayap Ibu. Jumlah subyek adalah 22 anak, yang sesuai kriteria inklusi. Pada setiap subyek, dilakukan aplikasi topikal CPP-ACP selama 28 hari (satu kali dalam sehari). Pengukuran jumlah koloni *S. alpha* dan penghitungan skor plak dilakukan sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP pada hari ke-7, 14 dan 28.

1. Hasil Pengukuran Jumlah Koloni *S. alpha*

Gambar 1 menunjukkan rerata pertumbuhan *S. alpha* tertinggi adalah sebelum aplikasi topikal CPP-ACP, yaitu sebesar $549,45.10^4 \pm 146,608.10^4$ CFU/ml. Rerata pertumbuhan *S. alpha* terendah setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-28 ($142,18.10^4 \pm 26,005.10^4$ CFU/ml).



Gambar 1. Pertumbuhan *S. alpha* sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP

Hasil uji normalitas data jumlah koloni *S. alpha*, menunjukkan $p > 0.05$, berarti data

berdistribusi normal. Selanjutnya, uji hipotesis yang digunakan adalah uji parametrik *Repetead* Anova, untuk mengetahui perbedaan pertumbuhan *S. alpha* antara sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP.

Hasil uji hipotesis parametrik *Repetead* Anova, yaitu jumlah koloni *S. alpha* pada aplikasi topikal CPP-ACP menunjukkan perbedaan yang bermakna (nilai $p = 0.000$). Nilai $p = 0.000$ berarti paling tidak terdapat dua kelompok data berupa jumlah koloni *S.alpha* yang mempunyai perbedaan rerata yang bermakna. Untuk mengetahui kelompok data jumlah koloni *S.alpha* mana yang berbeda secara bermakna maka dilanjutkan dengan uji *Pairwise Comparison* dengan *LSD*. Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil uji *Pairwise Comparison* dengan *LSD* menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna antar aplikasi (nilai $p = 0.000$).

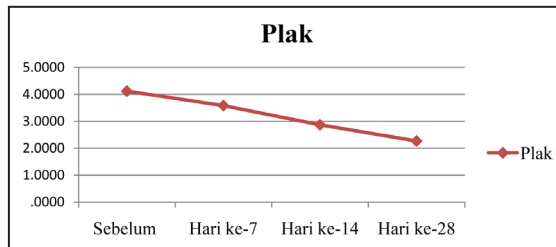
Tabel 1. Hasil uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD* perbedaan pertumbuhan *S.alpha* sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP

Aplikasi		Mean Difference	Signifikansi
Sebelum	Hari ke-7	151.182	.000
	Hari ke-14	286.500	.000
	Hari ke-28	407.273	.000
Hari ke-7	Sebelum	-151.182	.000
	Hari ke-14	135.318	.000
	Hari ke-28	256.091	.000
Hari ke-14	Sebelum	-286.500	.000
	Hari ke-7	-135.318	.000
	Hari ke-28	120.773	.000
Hari ke-28	Sebelum	-407.273	.000
	Hari ke-7	-256.091	.000
	Hari ke-14	-120.773	.000

Pada Tabel 1 dapat dilihat hasil uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD*, menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna (nilai $p < 0.05$), antara sebelum dengan setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-7, 14 dan 28, antara setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-7 dengan setelah hari ke-14 dan ke-28 serta antara setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-14 dengan hari ke-28.

2. Hasil Pengukuran Akumulasi Plak

Gambar 2 menunjukkan rerata akumulasi plak tertinggi sebelum aplikasi topikal CPP-ACP, yaitu sebesar 4.1182 ± 1.01589 . Rerata akumulasi plak terendah setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-28 ($2.2682 \pm .45918$).



Gambar 2. Akumulasi plak sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP

Hasil uji normalitas data skor plak, menunjukkan $p > 0.05$, berarti data berdistribusi normal. Selanjutnya, dilakukan uji hipotesis parametrik *Repetead* Anova, untuk mengetahui perbedaan akumulasi plak antara sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP.

Hasil uji hipotesis parametrik *Repetead* Anova, yaitu akumulasi plak pada aplikasi topikal CPP-ACP menunjukkan perbedaan yang bermakna (nilai $p = 0.000$, berarti paling tidak terdapat dua kelompok data berupa skor plak yang mempunyai perbedaan rerata yang bermakna). Untuk mengetahui kelompok data skor plak mana yang berbeda secara bermakna maka dilanjutkan uji *Pairwise Comparison* (*LSD*). Hasilnya menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna akumulasi plak antar aplikasi topikal CPP-ACP (nilai $p = 0.000$) (tabel 2).

Tabel 2. Hasil uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD* perbedaan akumulasi plak sebelum dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP

Aplikasi		Mean Difference	Signifikansi
Sebelum	Hari ke-7	.536	.000
	Hari ke-14	1.250	.000
	Hari ke-28	1.850	.000
Hari ke-7	Sebelum	-.536	.000
	Hari ke-14	.714	.000
	Hari ke-28	1.314	.000
Hari ke-14	Sebelum	-1.250	.000
	Hari ke-7	-.714	.000
	Hari ke-28	.600	.000
Hari ke-28	Sebelum	-1.850	.000
	Hari ke-7	-1.314	.000
	Hari ke-14	-.600	.000

PEMBAHASAN

Telah dilakukan pengambilan data untuk mengetahui pengaruh aplikasi topikal *Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) terhadap pertumbuhan *S. alpha* dan akumulasi plak.

Hasil penelitian ini menunjukkan ada perubahan rerata pertumbuhan *S. alpha* antara sebelum aplikasi dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP. Hasil analisis statistik menggunakan uji *Repeated ANOVA*, yang dilanjutkan dengan uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD*, menyatakan pertumbuhan *S. alpha* tertinggi sebelum aplikasi dan menunjukkan perbedaan bermakna, dibandingkan dengan setelah aplikasi topikal CPP-ACP. Hal ini karena subyek penelitian diambil dari anak usia 3-6 tahun yang termasuk dalam periode gigi desidui dan awal periode gigi bercampur. Pada saat tersebut, gigi permanen erupsi untuk menggantikan gigi desidui yang tanggal, sehingga terjadi perubahan ekologi dan komposisi mikroflora dalam rongga mulut. Hal ini menyebabkan bakteri *Streptococcus alpha* mendominasi komposisi mikroflora oral selama periode gigi desidui dan awal gigi bercampur⁵.

Pada penelitian ini, hasil uji *Repeated ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD* pada data berupa jumlah koloni *S. alpha* menunjukkan pertumbuhan *S. alpha* terendah setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-28. Hal ini terjadi karena kasein (berupa CPP) dalam CPP-ACP mempunyai kemampuan untuk menghambat metabolisme bakteri dengan berbagai cara, yaitu rangkaian fosfoprotein kasein (CPP) akan memutus struktur ikatan antara matrik protein polisakarida ekstraseluler bakteri dengan reseptor bakteri pada pelikel saliva¹². Bakteri dapat melekat pada permukaan gigi melalui ikatan yang terbentuk dari matrik protein polisakarida ekstraseluler bakteri dengan reseptor pelikel saliva, namun CPP memutus ikatan tersebut. Hal ini menyebabkan perlekatan bakteri pada permukaan gigi terlepas. CPP kemudian akan berikatan dengan reseptor pelikel saliva, sehingga terbentuk hasil akhir ikatan antara CPP dengan pelikel saliva⁹.

Semakin sering aplikasi topikal CPP-ACP maka semakin kuat ikatan CPP dengan reseptor bakteri yang terkandung dalam pelikel saliva¹³. Hal ini menyebabkan bakteri terlepas dari permukaan gigi dan tidak dapat melekat pada

permukaan gigi yang telah mendapat aplikasi topikal CPP-ACP secara rutin²¹.

Kasein dalam CPP-ACP juga mampu menghambat metabolisme bakteri dengan cara mengubah ekologi rongga mulut menjadi media yang tidak sesuai bagi bakteri untuk tumbuh dan berkembangbiak. CPP-ACP mampu meningkatkan pH plak¹⁵ dan pH saliva¹⁶. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus alpha* adalah pH dalam rongga mulut. Bakteri ini dapat tumbuh dan berkembangbiak dalam lingkungan dengan pH 4,5-7. Pada pH di atas 7 akan terjadi penurunan pertumbuhan *S. alpha* (karena bakteri ini bersifat *asidurik*, yaitu senang tinggal pada lingkungan asam atau lingkungan dengan pH di bawah 7)^{17,3}. Pada saat terjadi perubahan ekologi (berupa peningkatan pH) di dalam rongga mulut maka pertumbuhan bakteri ini menjadi terhambat⁴.

Pada penelitian ini, juga dilakukan pengambilan data berupa skor plak untuk mengetahui pengaruh aplikasi topikal CPP-ACP terhadap akumulasi plak gigi. Hasil penelitian ini menunjukkan ada perubahan rerata skor plak antara sebelum aplikasi dan setelah aplikasi topikal CPP-ACP. Hasil analisis statistik menggunakan uji *Repeated ANOVA*, yang dilanjutkan dengan uji *Pairwise Comparisons* dengan *LSD*, menyatakan akumulasi plak sebelum aplikasi tertinggi dan menunjukkan perbedaan bermakna, dibandingkan dengan setelah aplikasi topikal CPP-ACP. Hal tersebut karena mikroorganisme di dalam rongga mulut subyek penelitian (anak usia 3-6 tahun) didominasi oleh *S. alpha* (bakteri pembentuk plak). *S. alpha* diketahui mampu membentuk polisakarida ekstraseluler dari karbohidrat, yang merupakan unsur pokok dalam pembentukan plak²⁰.

Pada penelitian ini, akumulasi plak sebelum aplikasi topikal CPP-ACP tertinggi juga menunjukkan bahwa kontrol plak secara mekanis, yaitu menyikat gigi dengan pasta gigi yang tidak mengandung fluor oleh subyek penelitian (anak usia 3-6 tahun) belum memberikan hasil yang maksimal. Hal ini di dukung oleh pernyataan Studervants⁷, yaitu kontrol plak secara mekanis belum memberikan hasil yang maksimal pada anak karena kurangnya ketrampilan anak dalam memegang sikat gigi dan melakukan gerakan menyikat gigi.

Pada penelitian ini, hasil uji *Repeated ANOVA* yang dilanjutkan dengan uji *Pairwise Compari-*

sons dengan LSD pada data berupa skor plak menunjukkan akumulasi plak terendah setelah aplikasi topikal CPP-ACP hari ke-28. Hal ini terjadi karena kasein (berupa CPP) dalam CPP-ACP mempunyai kemampuan untuk mempengaruhi proses pembentukan plak²¹. Plak terbentuk akibat adanya perlekatan dan pertumbuhan bakteri pada pelikel saliva. Pada proses pembentukan plak, yaitu pada fase kolonisasi inisial bakteri, sel bakteri akan melekat pada pelikel saliva yang melapisi permukaan gigi melalui reseptor pelikel saliva untuk bakteri²². Aplikasi topikal CPP-ACP menyebabkan CPP akan memutuskan ikatan antara sel bakteri dengan reseptor pada pelikel saliva, dan membentuk hasil akhir berupa ikatan antara CPP dengan pelikel saliva. Hal inilah yang menyebabkan bakteri pembentuk plak tidak dapat melekat pada pelikel saliva⁹.

Aplikasi topikal CPP-ACP juga menyebabkan perubahan ekologi rongga mulut, yaitu pH saliva¹⁶ dan pH plak¹⁵ menjadi lebih besar dari 7 (pH menjadi basa), sehingga tidak sesuai untuk tumbuh dan berkembang biak bakteri pembentuk plak yang bersifat *asidurik*. Pada saat bakteri tidak dapat tumbuh dan berkembang biak pada permukaan gigi maka pembentukan plak menjadi terhambat²².

Uraian tersebut di atas, menunjukkan bahwa semakin sering aplikasi topikal CPP-ACP maka semakin besar pengaruh CPP-ACP terhadap pertumbuhan *S. alpha* dan akumulasi plak. Atau dengan kata lain, semakin lama waktu pemberian aplikasi topikal CPP-ACP maka semakin rendah rerata pertumbuhan *S. alpha* dan akumulasi plak (dapat dilihat pada gambar 1 dan 2). Hal ini, sesuai dengan pernyataan Kidd dan Bechal², yaitu pengaruh pemberian bahan secara topikal pada permukaan gigi di dalam rongga mulut, tergantung frekuensi dan durasi pemberiannya.

KESIMPULAN

1. Semakin sering aplikasi topikal CPP-ACP maka semakin rendah pertumbuhan *Streptococcus alpha* pada plak gigi.
2. Semakin sering aplikasi topikal CPP-ACP maka semakin rendah akumulasi plak gigi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Vijayaprasad, K. E., K. S, Ravicandra, A. A. K, Vasa dan S. Suzan, Relation of salivary calcium, phosphorus and alkaline phosphatase with the

incidence of dental caries in children, *J. Of Indian society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 2010; Vol.28, 3:156-161

2. Kidd, E, dan Bechal Sally- Joyston, *Dasar-dasar karies penyakit dan penanggulangannya*, EGC, Jakarta, 1992:h. 5,8,100
3. Jawetz E., Melnick J.L and Adelberg E.A., *Mikrobiologi Untuk Profesi Kesehatan*, EGC, Jakarta, 1986: hlm. 244-250
4. Marsh P.D., Dental Plaque as a Microbial Biofilm, *J Caries Res.*, 2004; 38:204-11
5. Crielaard, W., Zaura, E., Schuller, A. A., Susan, H., Roy, C. M. dan Bartj, J. F. K., Exploring the oral microbiota of children at various developmental stages of their dentition in the relation to their oral health, *BMC Medical Genomics*, 2011; 4:22, pp 1-13
6. Attin R, Thon C, Schlagenhaut U, Werner C, Wiegand A, Hannig C, dan Attin T, , Recolonization of *S.mutans* on teeth with orthodontic appliance after antimicrobial therapy, *Eur J Orthod*, 2005; 27:489-493
7. Sturdevant's art and science of operative dentistry., St. Louis, MO: *Mosby Elsevier*, 5th ed. 2006:419-422
8. Park O., & Swaisgood H. E., Allen J. C. calcium binding of phosphopeptides derived from hydrolysis of α -casein or β -casein using immobilized trypsin, *Journal of Dairy Science*, 1998; 81, 2850-2857
9. Swaisgood, H., 1., Chemistry of milk protein, In: Fox P, ed. *Development in Dairy Chemistry-1 London: Applied Science Publishers*, 2003.
10. Reynolds, E. C., Shen, P., Cai, F., Nowicki A., dan Vincent, J., Black. C. L., Anticariogenic of tryptic casein and synthetic-phosphopeptides in the rat., *J. Dent. Res.*, 1995; 74:1272-9
11. Maki Oshiro, K. Yamaguchi, Toshiki, T., H. Inage, T. Watanabe, A. Irokawa, S. Ando dan M. Miyazaki , Effect of CPP-ACP paste on tooth mineralization an FE-SEM study, *J. Oral Science*, 2007; Vol. 49, No.2, 115-120
12. FitzGerald R. J., Potential Uses of Caseinophosphopeptides., *International Dairy Journal*, 1998; 451-457.
13. Schupbach, P. Neeser, J. R., Golliard, M., Rouvent, M., Guggenheim, B., Incorporation of Caseinoglycomacropptide and Caseinophosphopeptide into the Salivary Pellicle Inhibits Adherence of Mutans Streptococci, *J. Dent. Res*, 1996; 75 (10): 1779-1788
14. Rose, R. K., Binding Characteristic of Streptococcus mutans for calcium and casein phosphopeptide, *Caries Res*, 2000; 34: 427-431
15. Paul C., Sami Al Mulaify, Rebecca M dan David B., The effect of casein and calcium paste on plaque following a subsequent carbohydrate challenge, *Journal Of Dentistry*, 2009; 37:522-526

16. Andrini, M., Pengaruh Aplikasi Topikal Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) terhadap kadar kalsium, fosfat dan pH dalam Saliva, Kajian pada white spot, *Tesis Program Pasca Sarjana Universitas Gadjah Mada*, Yogyakarta, 2012
17. Adnan S., Dajani., May C., David J. Law., Viridans, Bactriocins of Alpha Hemolytic Streptococcci: Isolation, Characteristic and Partial Purification, *American Society for Microbiology*, 1976; 9(1):81-88
18. Decker R.T., *Nutrition in Dental Health*, Ed.9, Saunders, Philadelphia, 1996: hlm. 581-594
19. Newburn E., *Cariology*, Ed. Ke-2, William & Wilkins, Baltimore, 1989: hlm.3
20. Fermin A. Carranza, Michael G. Newman, Henry Takei, Perry R. Klokkevold, , *Caranza Clinical Periodontology*, 11th ed, Saunders, 2006: hlm 70-200
21. Guggenheim, B., Schmid, R., Aesclimann, J. M., Berrocal, R., Neeser, J. R., Powered milk micelar casein prevents oral colonization byS. Sobrinus and dental caries in rats: a basic caries protective effect of diary product, *Caries Res.*, 1999; 33:446-454
22. Marsh P.D., Dental Plaque as a Biofilmn and a Microbial community-aplications for health and disease, *BMC Oral Health*, 2006: 6:S14,hlm.1-17
23. Amith H.V., Anil V. A. dan Nagesh L., Effect of Oil Pulling on Plaque and Gingivitis, *J. Oral Health Comm Dent*, 2007;1(1): 12-18.