



Pemberian topical application fluor untuk initial caries pada pasien anak

Fadhila Nurin Shabrina ^{a,1*}, Bambang Tri Hartomo ^{b2}

^aJurusan Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, 53147

^bRumah Sakit Gigi dan Mulut Unsoed, Universitas Jenderal Soedirman, Purwokerto, Jawa Tengah, 53122

¹ bambang.hartomo@unsoed.ac.id*

*korespondensi penulis

Informasi artikel

Sejarah artikel:
Diterima
Revisi
Dipublikasikan

Kata kunci:

Gigi sulung
Karies
Pencegahan karies
Aplikasi topikal fluoride

ABSTRAK

Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut sangat penting dilakukan untuk mencapai kesehatan tubuh yang optimal, sehingga dianjurkan dimulai sejak masa gigi sulung. Kesehatan gigi sulung pada anak akan menjadi penentu kondisi gigi permanen yang akan menggantikannya. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling umum adalah karies gigi. Data Riset Capaian Kesehatan Dasar 2018 menunjukkan prevalensi karies di Indonesia adalah 57,6%. Ada tiga macam pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah karies yaitu pencegahan primer, sekunder, dan tersier. Tindakan paling awal adalah pencegahan primer. Langkah-langkah utama untuk mencegah karies efektif untuk gigi yang masih sehat atau ketika karies awal terjadi. Karies awal ditandai dengan demineralisasi email gigi tetapi tidak ada kavitas yang terbentuk. Tahap primer pencegahan karies meliputi pendidikan kesehatan gigi, pemeliharaan kesehatan gigi, pemeriksaan gigi secara teratur, pemberian fissure sealant, dan pemberian topikal application fluoride (TAF). TAF adalah salah satu yang paling efektif dalam mencegah karies. TAF adalah teknik sederhana untuk aplikasi larutan fluoride oleh praktisi gigi dan dapat diterapkan dengan mudah. Perawatan ini sangat dianjurkan untuk anak-anak yang baru saja erupsi di dalam mulut untuk memperkuat lapisan email gigi.

Key word:

Deciduous teeth
Caries
Caries prevention
Tropical application fluoride

ABSTRACT

Oral Health maintenances are very important to do to achieve optimal body health, so that recommended to start from the period of deciduous teeth. The health of deciduous teeth in children will be a determinant regarding the condition of permanent teeth that will replace them. The most common oral health problem is dental caries. Data from the 2018 Basic Health Outcomes Research shows the prevalence of caries in Indonesia is 57.6%. There are three kinds of prevention that can be done to prevent caries: primary, secondary, and tertiary prevention. The earliest action is primary prevention. Primary measures to prevent caries are effective for teeth that are still healthy or when the initial caries occurs. Initial caries characterized by demineralized tooth enamel but no cavities have been formed. Primary stage of caries prevention includes dental health education, maintaining dental health, regular dental



examinations, administering fissure sealants, and administering topical application fluoride (TAF). TAF is one of the most effective in preventing caries. TAF is a simple technique to application fluoride solutions by dental practitioners and can be applied easily. This treatment is highly recommended for children who have recently erupted in the mouth to strengthen the enamel layer of the teeth.

This is an openaccess article under the CC-BY-SA license.



Introduction

Kesehatan jasmani maupun rohani merupakan bagian terpenting dalam kehidupan manusia, termasuk pada anak usia dini. Selain kesehatan tubuh secara umum, kesehatan gigi dan mulut juga perlu diperhatikan karena memiliki peran sangat penting bagi derajat kesehatan manusia, yang berfungsi untuk membantu proses pengunyahan (mastikasi), pencernaan, berbicara (fonetik), dan pembentukan struktur wajah (estetik), sehingga apabila kesehatan gigi dan mulut terganggu, dapat mempengaruhi kesehatan umum secara langsung¹. Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut dianjurkan dimulai sejak usia dini atau sejak masa gigi desidui. Hal ini dikarenakan kesehatan gigi desidui pada anak akan menentukan keadaan gigi permanen penggantinya atau sebagai guidance tumbuhnya gigi permanen. Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut pada anak harus dilakukan secara berkala sehingga dapat tercapai kesehatan gigi dan mulut yang optimal².

Perawatan kesehatan gigi dan mulut dapat dimulai dari melakukan pembersihan sisa makanan dengan menyikat gigi menggunakan cara yang tepat, memperhatikan diet atau konsumsi makanan, yaitu konsumsi makanan yang mengandung serat dan air yang cukup seperti pada sayur dan buah-buahan, serta disarankan untuk mengurangi konsumsi makanan manis, mengandung gula, dan makanan lengket³. Perawatan lain dapat berupa pembersihan karang gigi, penambalan gigi yang berlubang oleh dokter gigi, serta pencabutan gigi yang sudah tidak bisa dipertahankan lagi dan merupakan fokal infeksi. Kunjungan berkala ke dokter gigi setiap enam bulan sekali juga penting dilakukan, baik ketika ada keluhan ataupun tidak ada keluhan⁴. Kurangnya kesadaran masyarakat Indonesia akan perawatan kesehatan gigi dan mulut, menjadikan penyakit gigi dan mulut menempati peringkat pertama daftar 10 besar penyakit yang paling sering dikeluhkan oleh masyarakat Indonesia. Hal ini ditunjukkan dengan besarnya angka karies gigi dan penyakit mulut. Masalah kesehatan gigi dan mulut yang paling sering terjadi yaitu karies gigi. Data Riset Hasil Kesehatan Dasar Tahun 2018 menunjukkan bahwa prevalensi karies di Indonesia sebesar 57,6%⁵.

Karies gigi merupakan suatu penyakit yang dapat merusak jaringan keras gigi secara progresif. Resiko karies pada anak terbagi menjadi tiga tingkat, resiko karies tinggi, resiko karies sedang, dan resiko karies rendah. Anak yang berisiko karies tinggi harus segera dilakukan perawatan untuk menghilangkan karies atau setidaknya mengurangi risiko karies tinggi menjadi rendah pada tingkatan karies yang dapat diterima pada kelompok umur tertentu sehingga target pencapaian gigi sehat dapat tercapai⁶. Karies disebabkan oleh aktivitas suatu bakteri yang dapat memicu demineralisasi pada permukaan gigi. Demineralisasi merupakan proses hilangnya sebagian atau keseluruhan enamel yang diakibatkan karena adanya penurunan pH oleh bakteri kariogenik. Demineralisasi dapat ditanggulangi dengan remineralisasi. Remineralisasi pada rongga mulut dapat mencegah terjadinya karies gigi. Untuk itu diperlukan tindakan pencegahan⁷.

Terdapat tiga macam pencegahan yang dapat dilakukan untuk mencegah terjadinya karies, yaitu pencegahan primer, sekunder, dan tersier. Tindakan paling dini adalah pencegahan primer, karena pencegahan primer dilakukan sebelum terjadinya suatu penyakit pada gigi anak. Tindakan primer pencegahan karies efektif diberikan pada gigi yang masih sehat atau pada terjadinya initial karies yang merupakan karies tahap awal. Initial karies ditandai dengan gambaran email gigi yang sudah mengalami demineralisasi tetapi belum terbentuk kavitas. Pada Initial karies biasanya terjadi perubahan warna pada permukaan gigi berupa bintik putih yang sering disebut dengan *white spot lesion*, ataupun perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada *pit* dan *fissure* gigi yang disebut dengan *dark spot lesion*. Pencegahan karies tahap primer ini diantaranya adalah dengan melaksanakan *dental health education*, memelihara kesehatan gigi, pemeriksaan gigi secara berkala, pemberian *fissure sealant*, dan pemberian *fluor*^{7,8}.

Fluor merupakan unsur kimia yang paling mempengaruhi persentase karies pada gigi. *Fluor* bekerja dengan cara merubah hidroksiapatit pada enamel menjadi *fluorapatit*. *Fluorapatit* membuat kondisi enamel tahan terhadap pelarutan asam sehingga menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi yang merangsang perbaikan dan penghentian lesi karies⁹. *Topical application fluor* (TAF) adalah salah satu perawatan preventif atau tindakan primer yang dianggap paling efektif untuk mencegah karies. Berbagai uji klinis telah dilakukan selama beberapa dekade terakhir, meskipun percobaan yang telah dilakukan berbeda-beda dari ukuran sampel, usia anak-anak yang dipilih, kriteria diagnostik, aktivitas dari karies, dan metode aplikasi fluoride yang dipakai. Dari hasil yang diperoleh menunjukkan, TAF cukup berpengaruh dalam mencegah terjadinya karies. TAF merupakan teknik yang sederhana untuk aplikasi larutan fluor yang dilakukan oleh praktisi gigi dan dapat diaplikasikan dengan mudah. Terdapat beberapa sediaan TAF, yaitu gel atau liquid, varnish, dan foam atau mousse. Perawatan ini sangat dianjurkan pada gigi anak yang baru erupsi di dalam mulut untuk memperkuat lapisan email gigi¹⁰.

Material and method

Metode yang digunakan dalam penulisan ini adalah metode *sistematik review* yang diambil dari cara penulisan *literature review* atau tinjauan pustaka. Penulisan ini membahas mengenai pemberian *topical application fluor* untuk pasien anak dengan *initial caries*. Penulisan ini memuat hal mengenai fungsi dan peran gigi pada anak, karies, fluoride, dan *topical application fluoride* dari berbagai sumber yang dirangkum secara padat dan jelas.

Result and discussion

Fungsi dan Peran Gigi pada Anak

Perawatan gigi pada anak usia dini sangat penting karena kondisi gigi desidui saat ini sangat menentukan keadaan gigi-gigi permanen penggantinya serta mempengaruhi kesehatan keseluruhan secara langsung. Beberapa fungsi dan peran gigi desidui sebagai berikut. (1) Mastikasi atau fungsi pengunyahan, pada hal ini, sakit gigi pada anak dapat menyebabkan anak menjadi sulit makan, sehingga asupan gizi yang diperoleh menjadi berkurang. Masa anak usia dini dikenal sebagai *golden age* yang merupakan masa aktif pertumbuhan dan perkembangan tubuh. Selain asupan gizi yang berkurang, sakit gigi juga berdampak pada pertumbuhan rahang anak. Rahang tidak akan tumbuh dengan maksimal, apabila fungsi pengunyahan juga tidak dilakukan secara maksimal. Rahang yang tidak berkembang dapat menyebabkan kekurangan ruang untuk gigi-gigi permanen

penggantinya tumbuh. Kekurangan ruang ini dapat mengakibatkan gigi tumbuh berjejal (*crowded*) dan posisi gigi depan yang lebih maju (*protrusi*)¹¹. (2) Fonetik atau fungsi bicara, pada hal ini, gigi berperan dalam pengucapan huruf-huruf tertentu seperti F,V,S,Z,Th. Pelafalan beberapa huruf akan terganggu saat gigi depan hilang atau mengalami kerusakan. (3) Estetik atau fungsi keindahan, kondisi gigi yang utuh dan rapi dapat meningkatkan kepercayaan diri pada anak. Gigi susu berfungsi untuk mempertahankan ruang dalam lengkung gigi sebagai pedoman gigi-gigi permanen penggantinya tumbuh. Gigi susu yang mengalami kehilangan gigi sebelum waktunya (*premature loss*) dapat menyebabkan gigi yang terlelak di depan atau belakang akan bergeser ke ruang bekas gigi susu yang hilang. Hal ini dapat mengakibatkan kekurangan ruang dan arah yang salah saat gigi permanen penggantinya tumbuh¹².

Karies

Karies adalah suatu penyakit jaringan keras gigi yaitu email, dentin, dan sementum yang disebabkan karena adanya aktivitas suatu bakteri yang dapat memfermentasikan karbohidrat menjadi asam. Proses karies ditandai dengan adanya demineralisasi progresif pada jaringan keras gigi dan diikuti dengan kerusakan bahan organik lainnya¹³. Karies gigi merupakan penyakit yang banyak menyerang anak usia 6-14 tahun, karena usia ini termasuk kelompok usia yang kritis dan mempunyai sifat khusus yaitu transisi/pergantian dari gigi susu ke gigi permanen¹⁴.

Mekanisme terjadinya karies gigi diawali dengan terbentuknya plak secara fisiologis pada permukaan gigi. Plak terdiri dari kelompok mikroorganisme atau bakteri yang dapat bekerja sama serta memiliki sifat fisiologi kolektif. Beberapa bakteri mampu melakukan fermentasi terhadap substrat karbohidrat seperti sukrosa gula dan glukosa. Karbohidrat dari sisa makanan dan bakteri berproses menempel pada waktu tertentu kemudian berubah menjadi asam laktat yang akan menurunkan pH mulut menjadi dibawah 5 dalam waktu 1-3 menit. Penurunan pH yang berulang-ulang dalam waktu tertentu akan mengakibatkan demineralisasi permukaan gigi yang rentan, hal ini merupakan awal proses terjadinya karies¹⁵. Terdapat tahapan terjadinya karies menurut *American Dental Association*, yang dapat dijabarkan sebagai berikut⁸.

Tabel 2.1. Tahapan lesi karies⁸

<i>Sound surface</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Gigi sehat • Gambaran klinis: permukaan sehat, tidak ditemukan lesi karies, anatomi gigi normal, warna gigi normal
<i>Initial caries lesion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Hilangnya mineral gigi tahap awal, • Dapat dideteksi saat gigi dalam keadaan kering • Gambaran klinis: terjadi perubahan warna pada permukaan gigi berupa bintik putih yang sering disebut dengan <i>white spot lesion</i>, ataupun perubahan warna menjadi coklat kehitaman pada pit dan <i>fissure</i> gigi yang disebut dengan <i>dark spot lesion</i>. • Termasuk dalam <i>non cavitated</i> karies, atau belum ditemukan kavitas → bisa kembali dengan adanya proses remineralisasi.
<i>Moderate caries lesion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Karies sedang • Gambaran klinis: adanya mikrokavitas pada permukaan email, berupa

	<p>kavitas awal yang dangkal, dengan atau tanpa adanya bayangan hitam pada dentin</p> <ul style="list-style-type: none"> • Dapat terjadi karies hingga dentin pada daerah rawan karies, seperti pada <i>pit fissure</i> maupun pada area interdental gigi.
<i>Advanced caries lesion</i>	<ul style="list-style-type: none"> • Karies tahap lanjut • Gambaran klinis: adanya kavitas pada email hingga mencapai dentin yang tampak secara jelas.

Perilaku Menjaga Kesehatan Gigi dan Mulut

Kesehatan gigi dan mulut sangat erat kaitannya dengan perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut. Perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut dapat berupa menyikat gigi, menjaga konsumsi makanan atau diet makanan, serta melakukan kunjungan ke dokter gigi secara rutin³. Hal yang seringkali sudah dilakukan tetapi tidak memberikan dampak sesuai yang diharapkan bahkan dapat menjadi sumber masalah kesehatan gigi dan mulut adalah menyikat gigi. Tindakan menyikat gigi perlu memperhatikan waktu, frekuensi, durasi, pemilihan sikat gigi dan pasta gigi, serta metode sikat gigi yang tepat.¹⁶ Perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut dapat dilihat pada tabel berikut.^{3,4,16}

Tabel 2.2. Perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut^{3,4,16}

Menyikat gigi	Waktu	<ul style="list-style-type: none"> • Menyikat gigi 2 kali sehari, pagi 30 menit setelah sarapan dan malam sebelum tidur. • Dilarang menyikat gigi segera setelah makan, karena setelah makan, kondisi rongga mulut dalam keadaan asam dan baru kembali normal setelah 25-30 menit. Sehingga, menyikat gigi segera setelah makan, dapat menyebabkan permukaan gigi dalam kondisi asam tersebut terkikis atau terbentuk kavitas yang disebut dengan karies.
	Frekuensi	<ul style="list-style-type: none"> • Frekuensi menyikat gigi setiap individu berbeda, tergantung pada beberapa faktor seperti keterampilan menyikat gigi, kualitas dan kuantitas saliva, serta kecenderungan individu terhadap plak dan debris. • Umumnya, menyikat gigi 2 kali sehari dianggap cukup untuk menjaga gigi dan jaringan periodontal dalam keadaan sehat.
	Durasi	Durasi menyikat gigi disarankan selama 2-3 menit.
	Bentuk sikat gigi dan pemakaian pasta gigi	<ul style="list-style-type: none"> • Bentuk sikat gigi yang disarankan adalah berbentuk lurus dengan serabut lurus dan sama panjang. • Sikat gigi perlu diganti setiap 2-3 bulan sekali. • Pasta gigi idelanya dipilih yang mengandung fluor, akan tetapi, anak yang belum bisa berkumur dan meludah, bisa dipikirkan pasta gigi yang tidak mengandung fluor.
	Metode	Menyikat gigi dengan metode apapun, tetap harus memperhatikan cara dan besarnya tekanan menyikat gigi, tidak boleh sampai merusak struktur gigi dan jaringan sekitarnya.

Terdapat beberapa metode menyikat gigi, empat diantaranya yang paling sering dilakukan sebagai berikut.

Vertikal	Dilakukan untuk menyikat gigi bagian depan, dengan kondisi rahang tertutup lalu sikat gigi dengan gerakan dari atas ke bawah atau dari gusi ke gigi secara berulang.
Roll	<ul style="list-style-type: none">• Ujung bulu sikat diletakkan dengan posisi mengarah ke akar gigi dan arah bulu sikat pada <i>margin gingiva</i>.• Gerakan memutar dengan pengulangan sebanyak 8-12 kali.• Metode yang paling disarankan untuk anak-anak karena dapat diterapkan pada seluruh permukaan gigi.
Bass	<ul style="list-style-type: none">• Bulu sikat pada permukaan gigi membentuk sudut 45° dengan panjang gigi diarahkan ke akar gigi.• Sikat gigi digerakkan dengan getaran minimal kearah depan dan belakang kurang lebih selama 15 detik.
Stillman	Dilakukan untuk menyikat gigi dengan resesi modifikasi gingiva dengan menghindari daerah destruksi yang parah pada jaringan akibat abrasi sikat gigi.

Diet makanan	Makanan yang baik untuk dikonsumsi adalah makanan yang mengandung protein, dan fosfat, diharapkan dapat menambah sifat basa dari saliva, serta konsumsi buah dan sayur tinggi serat dan berair, karena dapat membersihkan dan merangsang sekresi saliva.
--------------	----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Kunjungan ke dokter gigi	Dilakukan minimal 6 bulan sekali, walaupun tidak terdapat keluhan.
--------------------------	--------------------------------------------------------------------

Fluor

Fluor merupakan bahan yang bersifat bakteristatik yang telah banyak digunakan di bidang kedokteran gigi. Fluor merupakan agen utama dalam mengurangi prevalensi karies karena memiliki mekanisme kerja menghambat metabolisme bakteri penyebab karies, menghambat demineralisasi dan memicu remineralisasi gigi, dan menghambat pembentukan plak¹⁷. Fluor tersedia dalam berbagai sediaan dan dapat diberikan dengan dua cara, yaitu sistemik dan topikal. Pemberian fluor secara sistemik dapat dilakukan dengan metode pemberian tablet, tetes, maupun dengan mengonsumsi air minum yang mengandung fluor sedangkan pemberian fluor secara topikal dapat dilakukan dengan beberapa cara, antara lain menyikat gigi dengan pasta gigi yang mengandung fluor, berkumur dengan larutan yang mengandung fluor, serta aplikasi fluor topikal yang tersedia

dalam berbagai bentuk dan cara aplikasi. Fluor topikal dapat diaplikasikan oleh dokter gigi maupun oleh pasien sendiri¹⁸.

Tujuan penggunaan fluor adalah untuk melindungi gigi dari karies. Fluor bekerja dengan cara menghambat metabolisme bakteri plak yang memfermentasi karbohidrat melalui perubahan hidroksil apatit pada enamel menjadi fluor apatit yang lebih stabil dan lebih tahan terhadap pelarutan asam¹⁹. Pengaplikasian fluor memiliki beberapa tujuan, yaitu fluoroapatit menurunkan kelarutan enamel dalam asam, fluoroapatit lebih padat sehingga gigi lebih tahan oleh proses demineralisasi, fluoride menggantikan ion karbonat dalam struktur apatit, adanya fluoride dalam saliva meningkatkan remineralisasi, sehingga merangsang perbaikan atau penghentian lesi karies awal, serta kemampuan fluoride menghambat banyak sistem enzim yang terlibat dalam pembentukan asam, pengangkutan, dan penyimpanan glukosa dalam *streptococcus* oral, juga membatasi penyediaan bahan cadangan untuk pembuatan asam dalam sintesa polisakarida. Selain itu, fluor juga berfungsi untuk mencegah demineralisasi, memiliki sifat antibakteri, sehingga dapat mempercepat proses remineralisasi^{20,21}.

Fluor dalam mencegah terjadinya karies bekerja dengan cara meningkatkan kepadatan kristal gigi, *void theory*, kelarutan asam, penghambatan enzim, menekan flora di rongga mulut, antibakteri, penurunan energi pada permukaan bebas, desorpsi protein dan bakteri, dan perubahan morfologi gigi. Mekanisme kerja fluor disajikan pada table di bawah ini.^{10,22}

Tabel 2.3. Mekanisme Kerja Fluor^{10,22}

Meningkatkan kepadatan kristal gigi	<ul style="list-style-type: none"> • Fluor meningkatkan ukuran kristal → menghasilkan tegangan yang lebih rendah pada sisi kristal • Terjadi melalui perubahan kalsium fosfat menjadi kristal hidroksifosfat
<i>Void theory</i>	Kekosongan pada kristal dapat menurunkan stabilitas dan meningkatnya kereaktifan dari kristal. Saat hidroksiapatit kehilangan ikatan hidrogen dan kemudian diisi oleh fluor → ikatan lebih stabil dan lebih kuat daripada ikatan dengan hidrogen → lebih resisten terhadap asam.
Kelarutan asam	Fluorapatit atau hidroksiapatit yang terfluoridasi (dengan konstanta kelarutannya 10,60) memiliki kelarutan yang lebih tidak mudah larut daripada hidroksiapatit (dengan konstanta kelarutannya 10,55) → fluoroapatite lebih stabil.
Penghambatan enzim	<ul style="list-style-type: none"> • Fluor memiliki kemampuan untuk menghambat enolase dan pengangkutan glukosa • Enolase adalah metaloenzim yang membutuhkan kation divalent untuk aktivitasnya • Fluor yang memiliki sifat sangat reaktif akan membentuk ikatan dengan kation divalent sehingga menghambat kerja enzim tersebut.
Menekan flora di rongga mulut	Stannous fluoride (SnF) dapat berperan sebagai supresor pertumbuhan bakteri yang sangat poten karena dapat mengoksidasi gugus thiol yang ada dalam bakteri → dapat menghambat metabolisme bakteri.

Antibakteri	Konsentrasi fluor di atas 2 ppm dalam larutan, secara progresif dapat menurunkan pengangkutan glukosa ke dalam sel pada bakteri <i>Streptococcus</i> di dalam rongga mulut dan juga dapat mengurangi sintesis ATP.
Penurunan energi pada permukaan bebas	Fluor yang berada dalam email sebagai pengganti ion hidoksil dapat mengurangi energi permukaan bebas sehingga secara tidak langsung dapat mengurangi endapan pelikel dan mencegah terjadinya pembentukan plak.
Desorpsi protein dan bakteri	<ul style="list-style-type: none"> • Kristal hidroksiapatit bersifat amfoter dan memiliki reseptor positif dan negatif • Ikatan protein yang asam mengikat kalsium dan ikatan protein basa mengikat fosfat • Fluor menghambat ikatan protein asam ke hidroksiapatit
Perubahan morfologi gigi	Pada komunitas yang berfluoride menunjukkan kecenderungan morfologi gigi dengan cusp bulat dan fisur yang dangkal → adanya hambatan selektif pada ameloblast.

Topical Application Fluor (TAF)

Topical application fluor (TAF) atau aplikasi topikal fluor adalah teknik sederhana yang dilakukan praktisi gigi untuk mengaplikasikan fluor pada permukaan gigi. Fluoridasi ini sangat dianjurkan pada gigi terutama pada gigi anak-anak dengan tujuan memberikan kesempatan kepada fluor untuk berpenetrasi pada email gigi dan sehingga dapat meningkatkan ketahanan email terhadap kondisi asam dan mencegah terjadinya karies. Indikasi perawatan dengan *topical application fluor* adalah pada pasien anak yang berusia kurang dari 5 tahun yang memiliki risiko karies sedang sampai tinggi, keadaan gigi permanen muda dengan permukaan akar yang belum tertutup sempurna, gigi yang sensitif, anak-anak dengan kebutuhan khusus sehingga sulit untuk membersihkan sendiri gigi dan mulutnya, seperti anak dengan sindrom *Down*, serta pasien yang sedang menjalani perawatan ortodontik²³. Sedangkan kontraindikasi perawatan ini adalah pada pasien anak dengan risiko karies rendah, pasien yang memiliki intake fluor yang cukup, gigi dengan kavitas yang besar, pasien dengan hipersensitifitas atau alergi terhadap fluor, dan pasien dengan lesi pada jaringan lunak sekitar gigi. Pemberian *topical application fluor* dapat diaplikasikan oleh dokter gigi maupun oleh pasien sendiri²⁴.

Topical application fluor yang diaplikasikan oleh dokter gigi (*professional application*) dapat berupa beberapa sediaan sebagai berikut²⁵. (1) Larutan atau *gel*, terdapat beberapa jenis sediaan larutan atau *gel* fluor yang sering digunakan, yaitu (1a) *Sodium floride* (NaF) 2%, sediaan ini merupakan bahan yang paling sering digunakan karena memiliki beberapa kelebihan, antara lain stabil, rasa cukup baik, tidak mengiritasi gingiva, tidak menyebabkan pewarnaan pada gigi, serta dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama namun dibutuhkan 4 kali kunjungan dengan interval waktu 1 minggu pada setiap seri aplikasi fluor. (1b) *Stannous fluoride* (SnF₂) 8%, larutan SnF₂ 8% merupakan bahan yang lebih efisien dalam mencegah karies dibandingkan dengan NaF namun bahan ini lebih jarang digunakan karena memiliki rasa yang kurang enak (pahit atau seperti metal), mengiritasi gingiva,

tidak stabil dalam bentuk larutan, serta menimbulkan warna kecoklatan (stain) pada email yang mengalami hipomineralisasi atau demineralisasi. (1b) *Acidulated phosphofluoride* (APF), larutan APF merupakan bahan yang juga sering digunakan karena memiliki kelebihan, yaitu stabil bila disimpan di dalam tempat plastik maupun politen, tidak menimbulkan stain pada email, serta tersedia dalam berbagai rasa yang disukai oleh anak-anak, seperti jeruk, anggur, dan lain sebagainya. (2) *Varnish*, sediaan *varnish* merupakan fluor yang tersuspensi dalam alkohol dan *resin base*. *Varnish* tersedia dalam dua jenis sediaan, yaitu NaF 5% dan Fluorsilane 0,7%. *Varnish* dapat diaplikasikan 2 – 4 kali setiap tahun dan memiliki kelebihan, yaitu memiliki kontak yang lebih baik dengan email dibandingkan dengan sediaan larutan atau *gel*, dapat mengering dengan cepat setelah pengaplikasian, serta mudah menjangkau daerah gigi yang sulit seperti bagian servikal gigi²⁶. (3) *Foam* atau *mousse*, tersedia dalam dua jenis bahan, yaitu NaF dan APF. Sediaan ini memiliki kemampuan infiltrasi yang dalam, tidak mengiritasi, serta dapat dijadikan alternatif bagi pasien yang sensitif terhadap fluor yang bersifat asam karena *foam* ini bersifat netral. *Foam* merupakan sediaan yang paling efektif untuk digunakan pada gigi desidui dan permukaan proksimal gigi⁹.

Topical application fluor yang diaplikasikan sendiri oleh pasien (*self application*) dapat berupa (1) Pasta gigi, fluor yang terkandung dalam pasta gigi umumnya berupa *sodium fluoride* (NaF) dan *mono fluorophosphate* (MFP). Kandungan fluor yang dianjurkan dalam pasta gigi anak adalah 250 – 500 ppm. (2) Obat kumur, pemakaian obat kumur yang mengandung fluor dapat mencegah pembentukan karies sekitar 20% bila disertai dengan pemberian fluor topikal maupun sistemik. Terdapat 2 jenis obat kumur yang mengandung fluor dengan efektivitas yang sama, yaitu *high dose low frequency* (0,2%) yang dapat digunakan setiap minggu dan *low dose high frequency* (0,05%) yang dianjurkan pada pasien dengan risiko karies tinggi dan digunakan setiap malam sebelum tidur^{9,27}. Terdapat tiga bahan yang paling sering digunakan dalam pengaplikasian TAF, yaitu *Sodium Fluoride* (NaF), *Stannous Fluoride* (SnF), dan *Acidulated Phosphate Fluoride* (APF). Mekanisme kerja fluor secara spesifik berdasarkan macam-macam bahannya adalah sebagai berikut²².

Tabel 2.4. Mekanisme TAF²²

<i>Sodium Fluoride</i> (NaF)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika Naf diaplikasikan secara topikal, NaF akan bereaksi dengan kristal hidroksiapatit untuk membentuk CaF_2 → menjadi hidroksiapatit yang terfluoridasi atau fluorapatite akan meningkatkan konsentrasi fluor di permukaan. • Hal ini mengakibatkan permukaan gigi menjadi lebih stabil, lebih tahan terhadap kelarutan asam, menghambat pembentukan plak melalui mekanisme antienzimatik, dan membantu remineralisasi pada area yang mengalami lesi awal dekasifikasi.
<i>Stannous Fluoride</i> (SnF)	SnF ₂ bereaksi dengan hidroksiapatit akan membentuk kristal baru yaitu <i>stannous trifluorophosphate</i> . Selain itu juga akan terbentuk <i>stannous hydroxyphosphet</i> , <i>calcium fluoride</i> , dan <i>calcium trifluorostannate</i> .
<i>Acidulated Phosphate Fluoride</i> (APF)	<ul style="list-style-type: none"> • Ketika ApF diaplikasikan pada permukaan gigi, maka akan memicu terjadinya dehidrasi dan shrinkage pada volume kristal hidroksiapatit → hidrolisis dan pembentukan <i>dicalcium phosphate dehydrate</i> (DCPD). • DCPD merupakan ikatan yang sangat reaktif dengan fluor dan

menyebabkan pembentukan fluorapatite.

- Jumlah dan kedalaman dari fluor yang diendapkan menjadi fluorapatite bergantung pada jumlah dan kedalaman dari DPCD yang terbentuk.
-

Karies gigi merupakan suatu penyakit yang paling sering ditemukan dalam rongga mulut. Karies gigi merupakan penyakit pada jaringan keras gigi yang mengalami dekalsifikasi, ditandai dengan kerusakan jaringan dimulai pada permukaan gigi yang mudah terserang karies seperti pit dan fissure serta daerah interproksimal meluas ke arah pulpa. Karies menyerang semua usia, tidak terkecuali dewasa muda ataupun pada anak-anak. Resiko karies pada anak terbagi menjadi tiga tingkat, resiko karies tinggi, resiko karies sedang, dan resiko karies rendah²⁸.

Anak yang berisiko karies tinggi harus segera dilakukan perawatan untuk menghilangkan karies atau setidaknya mengurangi risiko karies tinggi menjadi rendah pada tingkatan karies yang dapat diterima pada kelompok umur tertentu sehingga target pencapaian gigi sehat dapat tercapai^{6,29}. Salah satu perawatan mencegah karies pada gigi desidui atau dewasa muda yang dianggap efektif adalah dengan pemberian fluor. Hal ini sejalan dengan penelitian Annisa dan Ahmad²⁸, yang mengatakan bahwa ketika bakteri menghasilkan asam dan fluor terdapat dalam cairan plak (FL), fluor akan menembus bersama dengan asam di bawah permukaan lalu terserap ke permukaan kristal (FA) dan mencegah kristal larut. Bila seluruh permukaan kristal ditutupi oleh FA, maka fluor tidak akan larut. Jenis lapisan ini membuat karakteristik kristal serupa dengan fluorapatit. Ketika lapisan FA hanya sebagian menutupi kristal, maka bagian kristal yang tidak dilapisi akan larut. FA adalah sumber fluor yang secara efektif melindungi kristal dari kelarutan. Sama pentingnya dengan fluor dalam larutan (FL). Semakin tinggi konsentrasi FL maka semakin tinggi probabilitas penyerapan (FA) dan efeknya dapat melindungi kristal, walaupun konsentrasi fluor yang sangat rendah dapat menghambat larutnya mineral gigi karena asam²⁸.

Pemberian fluor dibagi menjadi dua, yaitu secara sistemik dan secara topikal. Pemberian fluor secara sistemik adalah fluoride yang diperoleh tubuh melalui pencernaan dan ikut membentuk struktur gigi. Fluoride sistemik juga memberikan perlindungan topikal karena fluoride ada di dalam saliva yang terus membasahi gigi. Fluoride sistemik ini meliputi fluoridasi air minum dan melalui pemberian makanan tambahan fluoride yang berbentuk tablet, tetes, atau tablet isap. Sedangkan pemberian fluor secara topikal dapat diberikan dalam sediaan gel, *varnish*, ataupun *foam* atau *mousse*. Fluoride topikal dapat berupa larutan NaF 0,1% (natrium fluoride 2% atau sodium fluoride 2%) dan larutan SnF₂ 10% atau Stannous fluoride 10%^{9,30}

Sediaan yang paling sering dipilih adalah *foam* atau *mousse* dengan bahan NaF 2%, karena sediaan ini dianggap paling aman diberikan pada pasien anak dengan karakteristik yang tidak mengiritasi pulpa dan dianggap aman bagi pasien yang sensitif terhadap fluor yang bersifat asam karena *foam* ini bersifat netral. *Foam* juga merupakan sediaan yang paling efektif untuk digunakan pada gigi desidui dan permukaan proksimal gigi. Bahan yang digunakan adalah NaF 2%, hal ini dikarenakan NaF dianggap lebih efektif daripada SnF. Kini SnF jarang digunakan karena menimbulkan banyak kesukaran, misalnya rasa tidak enak sebagai suatu zat astringent dan kecenderungannya mengubah warna gigi karena

beraksinya ion Sn dengan sulfida dari makanan, serta mengiritasi gingiva. SnF juga akan segera dihidrolisa sehingga harus selalu memakai sediaan yang masih baru²⁵.

Conclusion

Pernyataan lainnya juga disebutkan bahwa pemilihan NaF efektif, karena ketika NaF diaplikasikan secara topikal, NaF akan bereaksi dengan kristal hidroksiapatit untuk membentuk CaF₂ yang merupakan produk utama dari reaksi tersebut dan kemudian menjadi hidroksiapatit yang terfluoridasi atau fluorapatite akan meningkatkan konsentrasi fluor di permukaan. Hal ini mengakibatkan permukaan gigi menjadi lebih stabil, lebih tahan terhadap kelarutan asam, menghambat pembentukan plak melalui mekanisme antienzimatik, dan membantu remineralisasi pada area yang mengalami lesi awal dekasifikasi²².

Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut sangat penting untuk mencapai kesehatan tubuh secara keseluruhan sehingga pemeliharannya dimulai sejak usia dini, karena kesehatan gigi desidui pada anak akan menentukan keadaan gigi permanen penggantinya atau sebagai *guidance* tumbuhnya gigi permanen. Pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut pada anak harus dilakukan secara berkala sehingga tercapai kesehatan gigi dan mulut yang optimal. Gangguan kesehatan pada gigi dan mulut merupakan kondisi yang dapat dicegah dan harus segera diberikan penanganan, salah satunya dengan pemberian fluoride. Pemberian fluoride dapat secara sistemik maupun topikal. Hal ini dapat disesuaikan dengan kebutuhan masing-masing individu.

Reference

1. Supariani, N. N. D. Efektivitas Penyuluhan Untuk Meningkatkan Pengetahuan Kesehatan Gigi dan Mulut Siswa Kelas V SDN 16 Kesiman Denpasar Timur. *J. Kesehat. Gigi (Dental Heal. Journal)* **4(1)**, (2016).
2. Lossu, F.M., Pangemanan, D., Wowor, V. Hubungan Pengetahuan Kesehatan Gigi dan Mulut dengan Indeks Gingiva SD Katolik 03 Frater Don Bosco Manado. *J. e-Gigi* **3(2)**, 47–53 (2015).
3. Lenzi, T.L., Montagner, A., Soares, F. L. M. Are Topical Fluorides Effective for Treating Incipient Carious Lesions: A Systematic Review and Meta Analysis. *J Am Dent Assoc* **147(2)**, 84–92 (2016).
4. Gao, S.S., Zhao, I.S., Hiraishi, N. Clinical Trials of Silver Diamine Fluoride in Arresting Caries Among Children: A Systematic Review. *Int Amer Assoc Dent Res* **1(3)**, 201–210 (2016).
5. Kementerian Kesehatan RI. Riset Kesehatan Dasar. *Badan Penelitian Pengembangan Kesehatan, Jakarta* (2018).
6. Nurhaliza, C. *Karies Gigi. 2015* (EGC).
7. Petersen, P.E., Hunsrisakhun, J., Thearmontree, A., Pithporn, S.C., Hintao, J., Jurgensen, N., Ellwood, R. P. School Based Intervention for Improving the Oral Health of Children In Southern Thailand,. *Community Dent. Health* **32**, 44–50 (2015).
8. Mariati, N. W. Pencegahan dan Perawatan Karies Rampan. *Jurnal Biomedik* vol. 7(1).
9. Mullane, D.M., Baez, R.J., Jones, S., Lennon, M.A., Petersen, P.E., Rugg- Gunn, A.E., Whelton, H., Whitford, G. M. Fluoride and Oral Health. *Community Dent. Health* **33**, 69–99 (2016).
10. Tinanoff, N. *Use of Fluoride 2nd Ed.* (Wiley-Blackwell, 2016).

11. Zhiyi, S., Min, G., Yanqi, Y. The Association Between Mastication, Malocclusion, and Craniofacial Morphology. *Int J Dent. Oral Sci* **2(002)**, 6–11 (2018).
12. Castro, A.M., Reis, C.G.C., Costa, J.G.F., Alcantara, R.M., Ferreira, D.C.A., Oliveira, F. S. Importance of Deciduous Teeth: Maternal Perceptions and Early Childhood Caries. *Pesq Bras Odontoped Clin Integr* **17(1)**, 1–9 (2017).
13. Hidayat, N., Sinta, M. T. Gambaran Kejadian Karies pada Anak Sekolah Dasar. *J. Ilm. Multi Sci. Kesehat.* **9(1)**, 69–79 (2018).
14. Rugg-Gunn, A.J., Spencer, A.J., Whelton, H.P., Jones, C., Beal, J.F., Castle, P., Cooney, P.V., Johnson, J., Kelly, M.P., Lennon, M.A., McGinley, J., Morris, J., O'Mullane, D., Sgan-Cohen, H.D., Sharma, P.P., Thomson, W.M., Woodward, S.M. and Zusman, S. P. Critique of the review of Water fluoridation for the prevention of Dental Caries. *Br. Dent. J.* **7(2)**, (2016).
15. Gayatri, R. W. Hubungan Tingkat Pengetahuan dengan Perilaku Pemeliharaan Kesehatan Gigi Anak SDN Kauman 2 Malang. *J. Health Educ.* **2(2)**, 201–210 (2017).
16. Dean, J.A., Avery, D.R., Ralph, E., M. Dentistry for the Child and Adolescent 10th Ed. *Mosby Inc, Missouri* (2016).
17. Hudiyati, M., Chairani, S., Rais, S.W. Pengaruh Jenis Fluor Topikal Terhadap Kebocoran Mikro pada Pit and Fissure Sealant. *JMKG* **5(1)**, 35–41 (2016).
18. Pawarti, F. Topical Fluoride Application dan Fissure Sealant untuk Mencegah Karies pada Gigi Molar Satu Permanen. *JVK, Pontianak* **3(2)**, 98–102 (2017).
19. Broadbent, J.M., Thomson, W.M., Ramrakha, S. Community Water Fluoridation and Intelligence: Prospective Study in New Zealand. *Am J Public Heal.* **105 (1)**, 72–76 (2017).
20. Sutton, N., Kiersey, R., Farragher, L. and Long, J. *Health Effects of Water Fluoridation, Health Research Board.* (2015).
21. Iheozor-Ejiobar, Z., Worthington H.V., Walsh, T., O'Malley, L., Clarkson, J. E., Macey, R., Alam, R., Tugwell, P., Welch, V. and Glenny, A.M. Water fluoridation for the Prevention of Dental Caries (Review). *Cochrane Libr.* **6 (2)**, (2015).
22. Marwah, N. *Textbook of Pediatric Dentistry, 4th ed.* (Jaypee Brothers Medical Publishers).
23. Mazyad, O.T., El-marakby, A.M., Sorour, Y.R., Abo-ghannam, M.D., Salem, M.M., Salamah, M.A., Hawrani, A.M., Showaill, A. A. Topical Application of Fluoride and It's Anti Cariogenic Effect. *Int. J. Adv. Res.*, **5(12)**, 1483–1488 (2017).
24. Chukwumah, N., Morenike, O.F., Elizabeth, Alice, A. U. *Impact of Dental Caries and Its Treatment on The Quality of Life of 12 to 15 Year Old Adolescents in Benin.* (2015).
25. Centers for Disease and Prevention. Other Fluoride Products. *Dep. Heal. Hum. Serv. US* (2017).
26. Horst, J.A., Ellenikiotis, H., Milgrom, P. L. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications and Consent. *J. Calif. Dent. Assoc.* **44(1)**, 16–28 (2016).
27. Giusti, L., Steinborn, C., Steinborn, M. Use of Silver Diamine Fluoride for The Maintenance of Dental Prosthesis in a High Caries Risk Patient: A Medical Management Approach. *J Prosthet Dent* **2(31)**, (2017).
28. Annisa, Ahmad, I. Mekanisme Fluor Sebagai Kontrol Karies pada Gigi Anak. *J. Indones. Dent. Assoc.* **1(1)**, 63–69 (2018).
29. Iswanto, L., Jimmy, P., Christy, N. M. Profil Status Karies pada Anak Usia 13-15 tahun dan Kadar Fluor Air Sumur di Daerah Pesisir Pantai dan Daerah Pegunungan.

- Junal e-Gigi (eG) 4(2), 115–123 (2016).*
30. Blackwell, W. *Recent Advances in Trace Elements*. (Sons Ltd., 2018).