

FLUOR DAN KESEHATAN GIGI

Magdarina Destri Agtini*, Sintawati*, Indirawati Tjahja*

Abstract

Most fluoride is found in the form of chemical compounds, and the availability of free fluoride ions in soils and water is varied. Laboratory research suggests that fluoride is most effective in caries prevention when a low level of fluoride is constantly maintained in the oral cavity. Fluoride controls effectively, it acts in several different ways. Fluoride is being used widely on a global scale. The estimation of number of people throughout the world using various types of fluoride therapy and preventive measures, they are the clinical topical fluorides (20 millions), mouth-rinses (20 millions), drops/tablets (20 millions), salt fluoridation (40 millions), water fluoridation (210 millions), and fluoridated toothpaste (500 millions). The study results of water fluoridation in USA, New Zealand, Canada, and Netherlands consequently reduces about 50% caries in community. The study of fluor tablet 1 ppm/day at primary school children in Indonesia after one year study result show that fluor tablet can inhibit the caries experience 0.2 person/year, and in control group shows the increasing of caries experience 0.8 person/year; and there is no dental fluorosis found. There are some undesirable side-effects, however, that can accompany the desirable outcome of reduced caries in the community. Experience has shown that it is not possible to achieve effective fluoride-based caries prevention without the development of some degree of dental fluorosis, a defect of enamel caused by excess fluoride disrupting the developing enamel prior to tooth eruption. This means that whatever methods are chosen to maintain the low level of fluoride in the mouth, the results will be accompanied by some degree of dental fluorosis. Dental public health administrators should be aware of the total fluoride exposure in the population before introducing any additional fluoride programme for caries prevention, and the cost-effectiveness of such programmes should be carefully considered.

Pendahuluan

Fluoride yang sebelumnya biasa disebut *fluorine*, merupakan elemen kimia yang bersifat sangat elektronegatif di antara semua elemen-elemen kimia. Oleh karena itu tidak pernah ditemukan dalam bentuk elemen bebas.^{1,2} Pada umumnya bersama-sama dengan elemen lain dalam bentuk garam-garam *fluoride* seperti antara lain *Calcium Fluoride*

(Ca F_2), *Fluorapatite* ($\text{C}_{10}(\text{PO}_4)_6\text{F}_2$), *Cryolite*, dan lain sebagainya. Banyak hasil penelitian menunjukkan bahwa fluor dapat mencegah karies dengan efektif, dan pemberiannya dapat dilakukan dengan berbagai macam cara. Fenomena tentang apatit biologik, terjadi berdasarkan atas mudahnya terjadi substitusi kimiawi komponen hidroksil dari kalsium *hydroxyapatite* oleh fluor. *Fluorapatite* murni mengandung kurang lebih 3,7% fluor, dan sepertiga dari seluruh ion hidroksil email dapat

diganti oleh ion fluor. Kandungan fluor dalam jaringan gigi mencerminkan fluor yang tersedia secara biologik pada saat pembentukan gigi.

Penelitian yang dilakukan di Amerika Serikat selama akhir 1930-an dan awal 1940-an pada masyarakat dengan kadar fluor air minum alami yang bervariasi memperlihatkan bahwa, pada 1 ppm fluor, terjadi penurunan prevalensi karies sekitar 50%. Namun penurunan prevalensi karies tersebut disertai *fluorosis* derajat sangat ringan pada masyarakat berkisar 10%. Pada saat itu adanya temuan *fluorosis* derajat sangat ringan tersebut dianggap bukan masalah, dapat diterima masyarakat dan dipilih untuk mengatasi keparahan prevalensi karies.^{3,1,4}

Selain itu, di Indonesia telah dilakukan kohort studi pencegahan karies gigi dengan tablet fluor pada murid Sekolah Dasar 1 mg/hr (identik dengan 6 gelas air per hari dengan konsentrasi fluor 0,6 ppm) dari tahun 1992-1997 di kabupaten

* Puslitbang Pemberantasan Penyakit, Badan Litbangkes

Ketapang dan Sambas provinsi Kalimantan Barat. Masing – masing anak mendapatkan rata-rata 200 tablet / anak / tahun, dan setiap akhir tahun dilaksanakan pemantauan dengan pemeriksaan langsung pada murid yang bersangkutan. Dari hasil evaluasi setelah satu tahun pemberian tablet fluor 1 mg/hr, ditemukan bahwa anak yang tidak mendapatkan tablet fluor mempunyai risiko dua kali mendapatkan karies dibanding anak yang mendapatkan tablet fluor.⁵

Fluor telah dipergunakan secara luas di berbagai negara dan pada umumnya memperlihatkan fluor sangat bermanfaat dalam pengendalian karies. Meskipun demikian, penggunaan fluor dalam pengendalian karies perlu mempertimbangkan beberapa faktor, antara lain adanya fluor di alam sekitar, metabolisme fluor, dan dosis optimal yang dianjurkan.

Beberapa Cara Penggunaan Fluor

Dari berbagai studi terlihat adanya hubungan antara fluor dan karies gigi. Kebutuhan akan fluor ini sesuai dengan konsep “*dose respons*”. Konsumsi fluor sesuai kebutuhan sangat menguntungkan, namun bila dikonsumsi dalam jumlah yang berlebihan malah merugikan. Dengan pertimbangan manfaat dan kerugian yang diakibatkan oleh fluor ini maka pemakaiannya harus berhati-hati. Dalam upaya pencegahan karies melalui fluor, pemberiannya dapat dilakukan dengan bermacam cara yaitu:

- A. Sistemik yaitu melalui fluoridasi air minum, garam, susu dan tablet fluor
- B. Topikal aplikasi:
 - Topikal aplikasi dengan menggunakan bahan-bahan tertentu yang dilakukan oleh dokter gigi atau tenaga kesehatan gigi lainnya.
 - Topikal aplikasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat sendiri yaitu melalui pasta gigi dan kumur-kumur larutan yang mengandung fluor.

Fluor yang digunakan oleh penduduk di dunia bervariasi seperti yang terlihat pada gambar 1.

Studi yang melaporkan hubungan antara fluor yang terdapat pada air minum dan menurunnya prevalensi karies pertama kali dilakukan pada dekade tahun 1930. Dalam periode 40 tahun, lebih dari seratus laporan studi

dari berbagai negara mengenai fluoridasi air minum diberbagai negara. Laporan studi tersebut menunjukkan hasil yang konsisten, antara lain studi pada tempat dengan prevalensi karies tinggi terlihat gambaran penurunan karies pada suatu periode tertentu 40 – 49% untuk gigi sulung dan 50 – 50% untuk gigi permanen. Fluoridasi air minum adalah metode yang sangat efektif dalam upaya pengendalian karies gigi, bila tersedianya jaringan perpipaan suplai air yang dapat menjangkau masyarakat secara keseluruhan.

Fluoridasi air minum ini telah diterima oleh lebih 150 ahli dan organisasi kesehatan antara lain Federation Dentaire Internationale (FDI), the International Association for Dental Research (IADR) and WHO. Fluoridasi air minum telah diperkenalkan di 139 negara dan telah menjangkau lebih dari 170 juta penduduk, di samping itu ada 40 juta penduduk yang telah mendapatkan fluor dalam air minum secara alamiah pada konsentrasi 0,7mg/l atau lebih. Konsentrasi fluor 1 ppm pada air minum berdasarkan pada studi epidemiologi di berbagai negara dilaporkan mempunyai efek preventif, ditemukan adanya 10% – 20% *fluorosis* sangat ringan dan tidak mempengaruhi estetika secara bermakna. Dikemukakan oleh para ahli bahwa fluoridasi air minum dengan konsentrasi 1 ppm efisien dalam upaya pencegahan karies. Adanya temuan *fluorosis* adalah akibat adanya hubungan antara konsentrasi fluor yang tinggi dalam air minum di daerah tropik dan daerah-daerah spesifik lainnya.

Suatu studi yang dilakukan pada dekade 1970 ditemukan adanya penurunan karies hampir 50% pada daerah yang mendapatkan fluoridasi air minum dibanding yang tidak mendapatkan fluoridasi, seperti terlihat pada tabel di bawah ini.

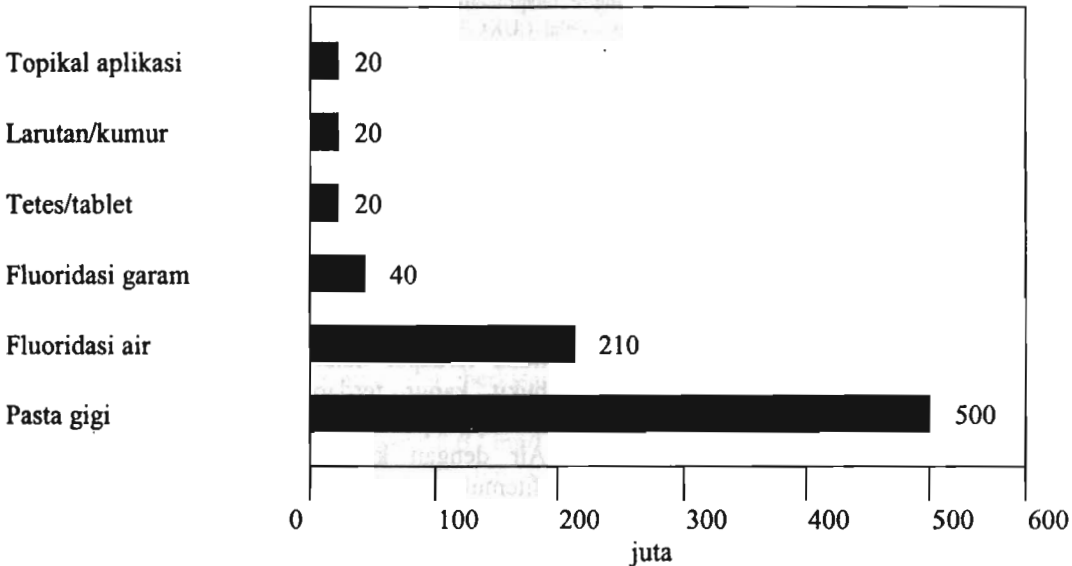
Selain fluoridasi air minum telah berkembang pula fluoridasi melalui garam dan susu. Fluoridasi pada garam telah diperkenalkan di beberapa negara di Eropa dan Amerika Selatan. Konsentrasi optimum fluor dalam garam harus dipertimbangkan berdasarkan studi konsumsi garam pada masyarakat di suatu daerah atau negara. Konsentrasi minimum yang dianjurkan adalah 200 mg F⁻ / Kg garam. Pemberian fluor ini masih memerlukan studi lanjut, dengan pertimbangan bahwa anak-anak tidak seharusnya dianjurkan banyak makan garam, demikian pula peran garam pada penderita hipertensi masih belum terpecahkan dan orang tua harus meminimalkan *intake* garam.⁴

Fluoridasi pada susu, tampaknya akan meningkatkan risiko fluorosis. Harus diberikan dengan dosis/ hari yang terkontrol, dari segi biaya tidak efektif. Dapat diberikan pada program anak sekolah bila pilihan lain tidak memungkinkan untuk dilaksanakan.⁴

Efektifitas tablet fluor sama dengan fluoridasi melalui air minum atau garam. Salah satu studi kohort yaitu pemberian tablet fluor

1mg/hari (identik dengan 6 gelas air perhari dengan konsentrasi fluor 0,6 ppm) pada murid kelas satu SD (usia 6 tahun) di propinsi Kalimantan Barat. Tablet fluor diberikan setiap hari di sekolah sebelum pelajaran dimulai, selama tiga tahun dan dibawah pengawasan guru kelas. Tiap murid akan mendapatkan rata-rata 200 tablet/tahun. Setelah satu tahun studi terlihat ada perbedaan yang bermakna (p = 0,03) rata-rata

Gambar 1. Tentative Estimate of Number of People throughout The World using Various Types of Fluoride Therapy and Preventive Measures .



Sumber : WHO. *Fluorides & Oral Health*. WHO Technical Report Series 846. Geneva; 1994. p. 1-35.

Tabel.1. DMF-T pada Anak Usia 15 Tahun di Perkotaan yang Mendapatkan Fluoridasi Air Minum dan Kelompok Kontrol

	Muskegon (K) Grand Rapids (F) USA	Hastings ¹ (K) Hastings ² (F) NZ	Sarnia (K) Brantford (F) Canada ³	Oak Park (K) Evanston (F) USA ⁴	Culemborg (K) Tiel (F) Netherlands
Kontrol Grup ;	12.38	16.80	8.04	11.35	13.9
Test Grup;	6.22	8.52	3.90	5.95	6.8
Perbedaan (angka);	6.16	8.28	4.14	5.40	7.1
Perbedaan, (%);	49.8	49.3	51.4	47.60	51.1

Hastings sebelum fluoridasi air minum. ² Hastings setelah 15 tahun fluoridasi .
Anak usia 14 and 15 tahun, ⁴ Anak usia 14 tahun.

Sumber: Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Clinical Cariology* 2nd edition. Copenhagen: Munksgaard; p . 13 – 16, 211 – 215.

Tabel 2. DMF-T Rata-rata DMF-T pada Murid SD setelah Satu Tahun Intervensi Tablet Fluor 1 mg/hr di Provinsi Kalimantan Barat

	1992 (Intervensi)	1992 (Kontrol)
	1993 (Intervensi)	1993 (Kontrol)
DMF-T	1,9 ± 1,7	1,4 ± 1,6
	1,7 ± 1,5	2,2 ± 1,8
Perbedaan, (%)	10,5%	57,1%

Intervensi : kelompok murid yang mendapatkan tablet fluor 1mg/hr

Kontrol : kelompok murid tidak mendapatkan tablet fluor 1mg/hr, tetapi tetap mendapatkan program rutin Usaha Kesehatan Gigi sekolah (UKGS)

Sumber : Magdarina D. Agtini, Sutopo.U, Sintawati. Studi intervensi pencegahan karies gigi dengan tablet fluor pada murid sekolah dasar di provinsi Kalimantan Barat. Tahun 1994. Laporan penelitian, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Dep kes RI.

DMF-T antara kelompok yang mendapatkan tablet fluor dan kelompok kontrol.⁵ Pada kelompok intervensi ditemukan efek hambatan terjadinya karies baru yaitu 0,2 /anak/tahun sedangkan pada kelompok kontrol terjadi peningkatan rata-rata DMF-T yang mencolok yaitu 0,8 / anak / tahun. Tidak ditemukan *fluorosis* pada studi ini.

Topical aplikasi dengan menggunakan bahan-bahan tertentu yang dilakukan oleh dokter gigi atau tenaga kesehatan gigi lainnya.dapat berupa gel, varnish. Penggunaan varnish mengandung fluor telah dimulai semenjak dekade 1960. Saat ini ini telah ditemukan bahan tumpat yang mengandung fluor yang berfungsi sebagai preventif sekaligus sebagai kuratif, antara lain Glass Ionomer Cement.^{1,4}

Topikal aplikasi yang dapat dilakukan oleh masyarakat sendiri yaitu melalui pasta gigi dan kumur-kumur larutan yang mengandung fluor. Berkumur menggunakan larutan yang mengandung fluor telah berkembang semenjak dekade 1950.^{1,4}

Penggunaan pasta gigi mengandung fluor telah berkembang sejak awal dekade 1940. Berdasarkan penyelidikan fluor yang terdapat dalam pasta gigi adalah *sodium fluoride*, *stannous fluoride*, dan *sodium monofluorophosphate*. Pada dekade 1950 dan 1960 pasta gigi mengandung *stannous fluoride* mendominasi *market* pasta gigi. Namun, karena banyaknya keluhan dari pengguna akibat pemakaian pasta gigi yang mengandung *stannous fluoride* yang dapat mengakibatkan stain pada gigi, akhirnya *stannous fluoride* tidak digunakan lagi.⁴

Sumber Fluor

A. Fluor di *Lithosphere*

Di dunia fluor tersedia dalam jumlah yang sangat besar. Sebagian besar terikat pada mineral dan senyawa kimia lainnya dan secara biologis tidak terdapat dalam bentuk ion bebas.¹ Pada bukit kapur terdapat 300 - 700 ppm fluor dan 4700 ppm pada beberapa bukit kapur yang lunak.⁴ Air dengan kandungan fluor tinggi biasanya ditemukan di kaki gunung dan di daerah yang secara geologis terdiri dari endapan yang berasal dari laut. Contoh yang spesifik adalah sabuk geografis yang dimulai dari Republik Arab, Syria sampai Jordan, Mesir, Jamahiriya, Libia, Algeria, Maroko, dan lembah Rift. Sabuk yang lain adalah yang membentang dari Turki sampai Irak, Iran dan Afganistan sampai India, juga Thailand Utara dan China. Daerah yang serupa dapat ditemukan di Amerika dan Jepang. Konsentrasi fluor dalam tanah bertambah menurut kedalamannya. Di daerah pegunungan yang sangat tinggi, kandungan fluor dalam tanah biasanya rendah.¹

B. Fluor dalam Air

Semua air mengandung fluor dalam konsentrasi yang berbeda-beda. Air laut mempunyai kandungan fluor dengan konsentrasi 0,81,4 mg/liter. Kadar fluor dalam air yang berasal dari danau, sungai atau sumur buatan adalah di bawah 0,5 mg/liter. Adanya perbedaan kadar fluor yang bervariasi tersebut, kelihatannya sebagai akibat perbedaan keadaan *hidrogeologis* setempat.¹

C. Fluor di Udara/Polusi

Polusi fluor pada lingkungan dapat terjadi akibat fluor yang berasal dari pertambangan, pembuangan industri, pembakaran batu bara, pupuk dan pestisida yang tidak disertai perlindungan. Sumber utama polusi adalah industri dan pertambangan. Sebagai contoh, sembilan puluh persen sampel udara yang diambil dari sebuah kota di Republik Federasi Jerman pada tahun 1965, mengandung fluor 0,5 – 3,8 mg/m³. Banyak masalah yang muncul pada daerah pertambangan *phosphat* dan *fluor spar*, bilamana debu yang kaya akan fluor tertiuap angin akan menempel pada tanaman, dan selanjutnya dapat memasuki rantai tanaman.¹

D. Fluor yang Terdapat dalam Makanan dan Minuman

Kandungan fluor pada makanan yang berasal dari tumbuh-tumbuhan dipengaruhi oleh konsentrasi fluor dalam air yang terdapat di tempat tumbuhnya tanaman tersebut, misalnya dalam kentang, kapri, tomat, jeruk, apel, dan strawberi terdapat 0,1 mg per kilogram.^{1,4} Konsentrasi fluor pada tanaman teh berkisar antara 3,2–400 mg/Kg, sedangkan seduhannya mengandung fluor sampai dengan 8,6 mg/l, bergantung pada lama penyeduhan, dan jumlah serta jenis teh yang digunakan. Kandungan fluor pada makanan dan minuman yang diolah, juga dipengaruhi oleh konsentrasi fluor air yang digunakan pada saat pengolahan.

E. Fluor pada Penyulingan dan Instalasi Penjernihan Air Minum Rumah Tangga

Kegiatan industri tertentu dapat meningkatkan kandungan fluor pada mata rantai pengolahan makanan. Proses lainnya seperti penyulingan dapat menurunkan kandungan fluor dalam makanan. Sejumlah alat untuk memproses air rumah tangga yang dasar kerjanya proses osmosa balik, justru merugikan, karena penggunaan alat ini dapat membersihkan fluor dari air. Sedangkan kandungan fluor pada air kemasan bervariasi karena berasal dari sumber air yang berbeda-beda.^{1,4}

Metabolisme dan Ekskresi fluor

A. Absorpsi Fluor

Diperkirakan 75 - 90% fluor yang diserap tubuh setiap hari diabsorpsi melalui saluran pencernaan makanan. Fluor yang berasal dari cairan, secara proporsi diabsorpsi lebih besar dibanding fluor yang berasal dari zat padat. Paruh waktu

absorpsi lebih kurang 30 menit. Absorpsi pada permukaan mulut terbatas, mungkin tidak sampai 1% dari yang masuk setiap harinya. Absorpsi fluor dari lambung terjadi dengan mudah dan berbanding terbalik dengan pH isi lambung.

Kadar fluor plasma keadaan puasa pada orang dewasa muda dan setengah tua yang sehat dinyatakan dalam mikromoles per liter ($\mu\text{mol/l}$) secara garis besar dalam angka kurang lebih sama dengan konsentrasi fluor dalam air minum (mg/l). Lebih kurang 99% fluor yang terdapat dalam tubuh berkaitan dengan jaringan yang mengalami kalsifikasi.¹

B. Ekskresi Fluor

Lebih kurang 10–25% *intake* fluor yang tidak terabsorpsi diekskresi melalui *faeces*. Pengeluaran fluor yang diabsorpsi hampir semuanya melalui ginjal. Sebagian kecil dikeluarkan melalui keringat dan saliva. Secara menyeluruh fluor yang terdapat di dalam saliva, pada umumnya lebih tinggi dibanding fluor yang terdapat pada saluran kelenjar saliva. Fluor yang terdapat dalam saliva berkisar 0,01–0,05 ppm, dan fluor yang terdapat dalam saluran kelenjar saliva berkisar 0,005–0,01 ppm. Bila terjadi *intake* fluor 1 ppm dengan dosis tunggal, setelah 30 menit terjadi peningkatan konsentrasi fluor dari 0,008 ppm menjadi 0,03 ppm di dalam kelenjar *submandibular* dan kelenjar *sublingual*. Setelah 2 jam kemudian konsentrasi fluor tersebut akan menurun menjadi 0,02 ppm. Konsentrasi fluor yang terdapat di dalam saliva tersebut bergantung dari jumlah fluor yang dikonsumsi.^{2,6,7}

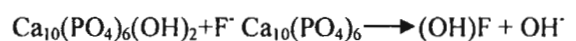
Sumber fluor yang terdapat di dalam saliva yang penting lainnya adalah adanya kontak langsung di dalam mulut dengan bahan-bahan yang mengandung fluor, seperti pasta gigi, juga bahan-bahan lainnya yang digunakan sebagai *prophylaxis*.^{6,7}

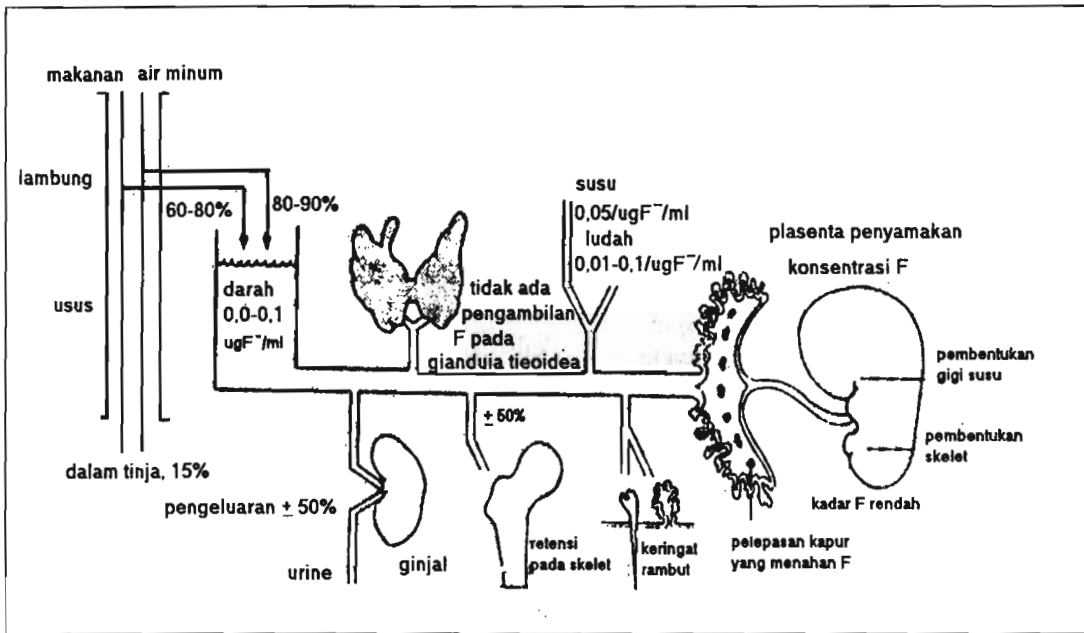
Mekanisme pencegahan karies

Terdapat tiga teori utama yang menjelaskan peranan fluor dalam proses proteksi terjadinya demineralisasi.

A. Meningkatkan Resistensi Email

Teori ini menyatakan adanya ikatan antara fluor dan *apatite lattice* akan membentuk *fluorhydroxyapatite*, yang akan mengurangi daya larut dari *apatite*.





Sumber : Dirk, O. B., Cramwinckel, A. B., Houwink, B. dkk. *Preventieve tandheelkunde*. Diterjemahkan oleh Suryo, S., Ilmu kedokteran gigi pencegahan. Yogyakarta : Gajah Mada University Press; 1993. p. 212-273

B. Memudahkan Remineralisasi

Teori ini berdasarkan adanya fluor yang terdapat secara terus menerus di dalam saliva. Keadaan ini disebabkan karena adanya proses sirkulasi saliva yaitu proses ekskresi saliva dan proses penelanan

C. Mencegah glikolisis

Teori ini berdasarkan observasi bahwa fluor terdapat di saliva, plak atau email. Adanya fluor akan mengganggu pertumbuhan bakteri dan fermentasi karbohidrat. Konsentrasi fluor dalam plak lebih tinggi dibanding konsentrasi fluor dalam saliva.⁴

Fluor dalam Saliva

Konsentrasi fluor yang terdapat di dalam saliva bergantung pada fluor di sekitarnya, terutama fluor yang terdapat didalam air minum. Adanya intake fluor, kadar fluor di dalam darah meningkat, akan mencapai puncaknya dalam waktu 30 menit sampai satu jam.^{8,6,7} Selanjutnya, fluor akan difusi melalui membran sel acini kedalam saliva, dan hanya 0,1- 0,2% fluor yang berasal dari pencernaan yang diekskresi kedalam saliva. Sumber fluor yang

terdapat di dalam saliva yang penting lainnya adalah adanya kontak langsung di dalam mulut dengan bahan-bahan yang mengandung fluor, seperti pasta gigi, juga bahan-bahan lainnya yang digunakan sebagai *prophylaxis*.^{8,6}

Kesimpulan dan Saran

Fluoride yang sebelumnya biasa disebut *fluorine*, merupakan elemen kimia yang bersifat sangat elektronegatif di antara semua elemen-elemen kimia dan tidak pernah ditemukan dalam bentuk elemen bebas. Fluor dalam dosis/konsentrasi yang tepat bermanfaat sebagai preventif terhadap karies. Fluor sebagai preventif telah digunakan di seluruh dunia dalam berbagai bentuk, dalam sediaan yang dalam penggunaannya harus dilakukan oleh tenaga professional/tenaga kesehatan terlatih seperti dalam bentuk varnish, likuid dan tablet. Juga terdapat pula dalam sediaan yang dapat digunakan oleh masyarakat sendiri seperti larutan untuk berkumur, pasta gigi dan lain-lain. Terpapar dengan fluor dari berbagai macam sumber pada masyarakat baik untuk kelompok yang terkontrol maupun tidak terkontrol, bermanfaat untuk pencegahan karies namun dapat terjadi fluorosis yang tidak diinginkan. Ada hubungan antara umur

saat dimulainya pemberian fluor terhadap penurunan angka kejadian karies. Ada kemungkinan terpapar dari berbagai macam sumber fluor dan konsentrasi yang berbeda-beda, dengan demikian pemilihan penggunaan fluor dalam upaya pengendalian karies harus disesuaikan dengan kebutuhan dan disesuaikan dengan situasi dan kondisi setempat.

Kepustakaan

1. WHO. *Fluorides & Oral Health*. WHO Technical Report Series 846. Geneva; 1994. p. 1-35.
2. Thylstrup A, Fejerskov O (1986). *Textbook of Cariology* 1st edition. Copenhagen: Munksgaard; 1986. p. 266 – 284, 299 – 334.
3. Striffler DF, Young WO, Burt BA. (1983). The Prevention and Control of Dental Caries : Fluoridation. In *Dentistry, Dental Practice & the Community*, 3rd Ed. Philadelphia: W. B. Saunders Company; 1983. p. 155 – 200.
4. Thylstrup A, Fejerskov O. *Textbook of Clinical Cariology* 2nd edition Copenhagen: Munksgaard; 1996. p. 13 – 16, 211 – 215.
5. Magdarina D. Agtini, Sutopo.U, Sintawati. Studi Intervensi Pencegahan Karies Gigi dengan Tablet Fluor pada Murid Sekolah Dasar di Provinsi Kalimantan Barat. Tahun 1994. Laporan penelitian, Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Depkes RI.
6. Dirks OB. (1993). Fluorida. In : *Preventive Tandheelkunde*. Diterjemahkan oleh Suryo, S. Ilmu Kedokteran Gigi Pencegahan. Yogyakarta : Gajah Mada University Press; 1993. p. 212 – 273.
7. Tenovuo J, Logerlof F. Saliva. In : Thylstrup & Fejerskov, editors. *Textbook of Clinical Cariology* 2nd Edition. Copenhagen: Munksgaard; 1996. p. 17 – 42.