

HUBUNGAN *DENTAL FLUOROSIS* DENGAN KANDUNGAN FLUOR PADA AIR SUMUR DI KECAMATAN RATATOTOK KABUPATEN MINAHASA TENGGARA

Ni Wayan Mariati

Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran
Universitas Sam Ratulangi Manado
Email: niwayan.mariati07@gmail.com

Abstract: Dental fluorosis occurs due to the excessive intake of fluoride from fluoride in the water supply, naturally occurring or having been added to it, or from other sources. The damages in tooth development caused by the overexposure of fluoride occur between the ages of 6 months to 5 years. Teeth are generally composed of hydroxyapatite and carbonated hydroxyapatite. When fluoride is present, fluorapatite is created. Excessive fluoride can cause yellowing of the teeth, white spots, and pitting or mottling of enamel. The aim of this study was to analyze the correlation between fluoride contents in the well water and dental fluorosis in the Ratatotok District, South East Minahasa. This research was conducted in the Ratatotok District, South East Minahasa and at the Clinical Laboratory of North Sulawesi Province Health Office from November 2008 until February 2009. This was an analytical explorative research using 50 respondents and the well water used. This research showed that 1) the majority of the respondents who had dental fluorosis were 13-14 years old, 2) the majority of the respondents who had dental fluorosis were female, 3) the fluoride contents of the well water tested was normal, and, 4) the fluoride contents had correlations with dental fluorosis. From the results, we concluded that fluoride contents in the well water had correlations with dental fluorosis occurring in the students of junior and senior high schools in the Ratatotok District, South-East Minahasa region.

Keywords: Ratatotok, fluor content, well water, dental fluorosis

Abstrak: Dental fluorosis terjadi karena asupan yang berlebihan dari fluor yang terdapat pada sumber air, yang ada secara alami atau sebagai hasil penambahan fluor atau melalui sumber-sumber lainnya. Kerusakan perkembangan gigi terjadi pada umur antara 6 bulan sampai 5 tahun melalui paparan berlebihan fluor. Gigi biasanya terdiri dari *hydroxyapatite* dan *carbonated hydroxyapatite*, saat fluor ada, *fluorapatite* terbentuk. Fluor yang berlebihan dapat menyebabkan gigi berwarna kuning, titik putih dan berlubang atau berwarna. Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan kandungan fluor pada air sumur dengan *dental fluorosis* di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara. Penelitian ini telah dilaksanakan di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara dan Laboratorium Klinis Dinas Kesehatan Provinsi Sulawesi Utara pada bulan November 2008 sampai Maret 2009. Penelitian ini merupakan penelitian analitik eksploratif terhadap 50 responden dan air sumur yang mereka gunakan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa 1) sebagian besar responden *dental flurosis* (DF) terdistribusi pada kelompok umur 13-14 tahun, 2) sebagian penderita *dental fluorosis* ialah perempuan, 3) pada umumnya kandungan fluor (F) masih berada pada kategori normal dan 4) kandungan fluor pada air sumur berhubungan dengan *dental fluorosis*. Dari penelitian ini, dapat disimpulkan bahwa kandungan fluor pada sumber minum berhubungan dengan *dental fluorosis* di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara.

Kata kunci: Ratatotok, kandungan fluor, air sumur, *dental fluorosis*

Dental fluorosis merupakan suatu keadaan gigi yang rusak enamelnya pada anak-anak kecil karena mengkonsumsi fluor dalam jumlah yang berlebihan. Rusaknya bagian enamel (bagian terluar gigi) dari gigi permanen akan menyebabkan *dental fluorosis* yaitu terjadi diskolorasi minor pada permukaan *irregularitas* dari gigi. Kelebihan asupan fluor tidak akan berdampak pada bagian lain dari gigi dan apabila terjadi invasi kuman maka akan terjadi kerusakan yang lebih parah.¹

Geologi daerah Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara Sulawesi Utara didominasi batu gamping sebagai batuan pembentuk cekungan sedimen Ratatotok. Studi foraminifera menunjukkan batu gamping Ratatotok berumur Miosen Akhir (N16-N17). Selain itu, diperoleh bahwa kandungan fluor pada tanah cukup tinggi.²

Data awal yang diperoleh penulis melalui kunjungan ke Puskesmas Ratatotok menemukan bahwa secara umum masyarakat di Ratatotok mengalami *dental fluorosis* pada semua kelompok umur dan tingkatan sosial. Berdasarkan data yang diperoleh ternyata sekitar 75% masyarakat di kecamatan Ratatotok menderita *dental fluorosis*. Berdasarkan hal tersebut, maka penulis merasa perlu untuk melaksanakan penelitian untuk melihat hubungan antara kandungan fluor pada air sumur dengan karies gigi (*dental fluorosis*).

Penelitian ini bertujuan untuk menganalisis hubungan antara *dental fluorosis* dengan kandungan fluor pada air sumur di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara.

TINJAUAN PUSTAKA

Dental fluorosis merupakan suatu kondisi kosmetik (estetika) dan bukan sebuah penyakit. Biasanya fluorosis sangat tipis sehingga hanya dokter/ perawat gigi yang profesional yang dapat mendeteksinya. Banyak kasus dari fluorosis terjadi karena anak-anak kecil menerima suplement fluor dari pasta gigi, namun

mereka juga mengkonsumsi air yang mengandung fluor, sehingga asupan fluor berlebihan.³

Prevalensi *dental fluorosis* yang lebih banyak terdapat di area rural di mana air minum yang mereka konsumsi berasal dari sumur atau sumur pompa. Selain itu, ditemukan bahwa air yang dikonsumsi mengandung lebih dari 1 ppm (*part per million*) fluor dan pada anak-anak yang kekurangan asupan fluor. Tabel 3 menunjukkan standar asupan fluor.⁴

METODE PENELITIAN

Penelitian ini dilaksanakan di Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara pada bulan Nopember 2008-Februari 2009. Sampel yang digunakan yaitu 50 siswa SMP dan SMA serta air sumur yang digunakan. Penelitian ini merupakan penelitian analisis eksploratif. Pengumpulan data dalam penelitian ini dengan metode wawancara melalui daftar pertanyaan dan pengukuran. Analisis data menggunakan uji korelasi dan hasilnya disajikan dalam bentuk tabel atau gambar.

HASIL PENELITIAN

Hasil pengujian memperoleh nilai F (233,700) dan nilai *p* (0,000) yang menunjukkan bahwa fluor berpengaruh terhadap *dental fluorosis*. Nilai korelasi Pearson (+ 0,911) menunjukkan adanya hubungan positif yang signifikan antara kandungan fluor pada sumber air dengan tingkat keparahan *dental fluorosis*. Hal ini berarti semakin tinggi kandungan fluor pada air minum maka semakin parah *dental fluorosis* yang diderita. Selain itu penelitian ini juga menemukan nilai rata-rata kandungan fluor pada air minum yaitu 1,32 mg/L dengan rata-rata tingkat keparahan *dental fluorosis* yaitu *very mild* ke *mild*.

Penggunaan air minum yang tinggi fluor memang beresiko mengalami *dental fluorosis*. Banyak penelitian yang telah dilakukan untuk melihat pengaruh kon-

sumsi air tinggi fluor dengan *dental fluorosis*. Driscoll *et al* melakukan penelitian terhadap 807 anak-anak sekolah di 4 wilayah Illinois yang mengandung fluor sebesar 1, 2, 3 dan 4 kali lebih besar dari standar yang ada. Kesimpulan dari penelitian ini yaitu prevalensi *dental fluorosis* masih rendah pada wilayah optimal fluor tapi meningkat prevalensinya seiring peningkatan kandungan fluor pada daerah tersebut.⁵

Selanjutnya, Leverett.⁶ melakukan penelitian untuk membandingkan prevalensi *dental fluorosis* pada daerah yang berfluor dan tidak mengandung fluor dengan mengambil 1.663 anak-anak sebagai subjek penelitian menemukan bahwa prevalensi *dental fluorosis* pada anak-anak yang tinggal di daerah berfluor 3,5 kali lebih tinggi prevalensinya daripada mereka yang tinggal di daerah tanpa fluor.

Hasil penelitian ini menemukan bahwa responden dengan kategori *dental fluorosis normal* mengonsumsi air non baku (2 responden), *questionable* mengonsumsi air non baku (12 responden), *very mild* mengonsumsi air non baku (19 responden), dan *mild* mengonsumsi air non baku (6 responden). Hal ini menunjukkan bahwa adanya hubungan dengan tingkatan kategori *dental fluorosis* dengan kategori kualitas air yaitu semakin tinggi (parah) kategori *dental fluorosis* maka air yang dikonsumsi semakin tidak berkualitas (non baku).

Clark dan Berkowitz.⁷ melakukan penelitian tentang pengaruh paparan fluor pada prevalensi *dental fluorosis* dengan mengambil sampel sebanyak 2.715 anak-anak tingkat 2 dan 3 dan 3.297 remaja pada tingkat 8 dan 9. Sebanyak 3.022 responden dinyatakan layak untuk menjadi responden dan menemukan sebesar 46 % responden mengalami *dental fluorosis* dan disimpulkan bahwa paparan fluor dalam jumlah kecil atau besar selama 3 tahun akan meningkatkan resiko *dental fluorosis* pada anak.

Formon *et al* mengatakan bahwa pemberian fluor pada bayi dan anak-anak

mengalami peningkatan sejak tahun 1930 dan terus meningkat sehingga akan berhubungan dengan peningkatan prevalensi enamel fluorosis.⁸

Penelitian yang dilakukan oleh Ishii dan Suckling.⁹ di Distrik Ikeno Jepang pada 86 anak-anak menunjukkan bahwa kandungan fluor pada air minum sebesar 7,8 ppm dan terdapat hubungan antara kandungan Fluor dengan *dental fluorosis*, tapi tidak berpengaruh pada tingkat keparahan *dental fluorosis*.

Penelitian lain yang dilakukan oleh Tabari *et al* pada anak-anak berumur 8-9 tahun di Newcastel Inggris menunjukkan bahwa prevalensi *dental fluorosis* rendah walaupun kandungan fluor pada air cukup tinggi. Selain itu, ditemukan bahwa penggunaan pasta gigi anak dengan konsentrasi fluor yang lebih rendah akan mengurangi resiko terkena *dental fluorosis*.¹⁰

Penelitian yang dilakukan pada anak-anak sekolah dasar di Pulau San Juan Washington Amerika mengatakan bahwa kandungan fluor maksimum pada air menurut *Environmental Protection Agency* (EPA) yaitu 4 mg/L dan menurut American Dental Association sebesar 0,7-1,2 mg/L. Angka prevalensi pada wilayah yang mengandung fluor yaitu 35-60% dan pada wilayah tanpa fluor sebesar 20-45%. Hal ini menunjukkan adanya hubungan antara kandungan fluor dengan *dental fluorosis*.¹¹

Grobler *et al* melakukan penelitian untuk melihat hubungan antara *dental fluorosis* dan karies pada tiga tingkatan berbeda dari air yang mengandung fluor di Afrika Selatan dengan menggunakan 282 anak-anak berumur 10-15 tahun menemukan bahwa pada daerah dengan kandungan fluor 3,0 mg/L prevalensi *dental fluorosis* sebesar 95%, 0,48 mg/L prevalensinya 50% dan 0,19 mg/L prevalensinya 47%, sehingga dapat disimpulkan bahwa adanya hubungan yang positif antara tingginya kandungan fluor pada air minum dengan *dental fluorosis*.¹²

Penelitian yang dilakukan oleh Evans dan Stamm.¹³ untuk melihat pengaruh

berkurangnya kandungan fluor pada air minum sebesar 0,2 mg terhadap prevalensi *dental fluorosis* yang mengambil 1.062 anak-anak berumur 7-12 tahun menemukan adanya pengurangan prevalensi dari 64% menjadi 47% dan indeks *dental fluorosis* menurun dari 1,01 menjadi 0,75.

Selain melalui air minum, *dental fluorosis* juga bisa disebabkan dari pasta gigi dan makanan seperti penelitian yang dilakukan oleh Gonini dan Janene terhadap 434 anak-anak berumur 9-12 tahun di Londrina menemukan bahwa adanya hubungan antara kandungan fluor dengan *dental fluorosis*. Selain itu, mereka juga menyarankan agar dilakukan perbaikan prosedur untuk mencegah penggunaan fluor yang berlebihan dan perlu dilakukan surveilans sanitasi tingkat kandungan fluor pada sumber air. Hal ini juga diperkuat dengan penelitian lainnya yang dilakukan oleh Browne, *et al* yang bertujuan untuk melihat metabolisme fluor dan *dental fluorosis* pada masyarakat Irlandia menemukan bahwa jumlah fluor pada pasta gigi merupakan faktor resiko yang penting pada insiden terjadinya *dental fluorosis*. Browne *et al* merekomendasikan 2 hal yaitu anak-anak yang berumur kurang dari 2 tahun sebaiknya tidak menggunakan pasta gigi saat menyikat gigi dan batas kandungan fluor pada pasta gigi yaitu tidak melebihi 0,25 g/L.^{14,15}

Woolfolk *et al*,¹⁶ melakukan penelitian terhadap 543 anak sekolah di daerah rural Michigan dan menemukan bahwa sebesar 22% anak-anak tersebut mengalami *dental fluorosis*. Penambahan fluor pada makanan memiliki hubungan yang signifikan dengan terjadinya *dental fluorosis*.

Selain melalui pasta gigi dan makanan, ternyata minuman seperti teh atau teh susu juga berpotensi menyebabkan *dental fluorosis* seperti yang dikatakan oleh Cao *et al* yang melakukan penelitian terhadap anak-anak di Mongol, Kazak dan Yugu Provinsi Gansu China yang menemukan bahwa *dental fluorosis* berhubungan secara bermakna dengan konsumsi teh

susu yang dibuat menggunakan *brick tea water*.¹⁷

Berdasarkan hasil penelitian yang penulis peroleh dan beberapa penelitian sebelumnya menunjukkan bahwa *dental fluorosis* bisa diderita oleh siapa saja. Hal ini disebabkan karena berlebihannya asupan fluor. Besarnya asupan fluor dapat berasal dari makanan yang mengandung fluor, pasta gigi berfluor, dan air minum yang mengandung fluor. Terjadinya *dental fluorosis* memang tidak secara langsung berdampak pada kesehatan gigi dan mulut berdasarkan kategori dari normal sampai ke moderat. Semakin ke arah moderat maka gangguan kesehatan gigi dan mulut akan semakin terasa. Oleh karena itu dibutuhkan tindakan pencegahan melalui pembatasan asupan fluor.

Kualitas air minum sangat berpengaruh terhadap keadaan atau tingkat keparahan *dental fluorosis*. Kualitas air dapat dilihat berdasarkan kriteria mutu air yaitu tolok ukur mutu air untuk setiap kelas. Mutu air dibagi berdasarkan baku mutu sehingga kriteria mutu air dapat dibagi menjadi 4 (empat) kelas yaitu air kelas satu yang digunakan untuk air minum; air kelas dua yang digunakan untuk kebutuhan rekreasi, budidaya, dan pengairan; air kelas tiga digunakan untuk budidaya air tawar, peternakan, dan pengairan; serta air kelas empat hanya digunakan untuk mengairi tanaman. Hasil penelitian ini menemukan bahwa mutu kelas air dalam penelitian ini hanya layak untuk digunakan sebagai sarana rekreasi sampai mengairi tanaman dan tidak untuk diminum. Namun, karena air yang terdapat di daerah Ratatotok hanya masuk pada status mutu air yang rendah, maka mau tidak mau masyarakat harus mengonsumsinya dengan resiko terkena gangguan kesehatan, termasuk terjadinya *dental fluorosis*. Oleh karena itu air sumur yang akan dikonsumsi perlu untuk diberikan *treatment*, seperti dibiarkan selama semalam sehingga bahan-bahan yang bisa mengendap akan terpisah ke bagian bawah tempat penampungan air.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data menunjukkan bahwa kandungan fluor pada sumber air minum berhubungan dengan *dental fluorosis* pada masyarakat Kecamatan Ratatotok Kabupaten Minahasa Tenggara.

DAFTAR PUSTAKA

1. Dental Fluorosis. [homepage on the Internet] 2008. Available from: <http://www.wikipedia.org/wiki/dentalfluorosis>
2. **Ta'in Z, Sutrisno**. Pemantauan dan evaluasi konservasi sumber daya mineral di daerah Belang, kabupaten Minahasa, provinsi Sulawesi Utara. Subdit Konservasi. Kolokium Hasil Kegiatan Inventarisasi Sumber Daya Mineral. 2003; 41: 1-13.
3. Fluoridation Facts (PDF). American Dental Association. [homepage on the Internet] 2005. Available from: <http://www.ada.org.au/media/fluor>
4. Surveillance for dental caries, Dental sealants, Tooth retention, Edentulism, and Enamel fluorosis --- United States, 1988--1994 and 1999--2002". Centers for Disease Control and Prevention. [homepage on the Internet]. 2005. Available from: <http://www.cdc.gov/>
5. **Driscoll WS, Horowitz HS, Meyers RJ, Heifetz SB, Kingman A, Zimmerman ER**. Prevalence of dental caries and dental fluorosis in areas with optimal and above-optimal water fluoride concentration. Journal of Am Dent Association. 1983; 107(1): 42-47.
6. **Leverett D**. Prevalence of dental fluorosis in fluoridated and nonfluoridated communities - a Preliminary investigation. Journal of Public Health Dentistry. 2007; Vol. 46(4): 184-187.
7. **Clark DC, Berkowitz J**. The influence of various fluoride exposure on the prevalence of esthetic problems resulting from dental fluorosis. Journal of Public Health Dentistry. 1995; 57(3): 144-149.
8. **Formon S.J., J. Ekstrand., dan E.E. Ziegler**. Fluoride intake and prevalence of dental fluorosis. Journal of Public Health Dentistry. 2007; 60(3): 131-139.
9. **Ishii T, Suckling G**. The Severity of dental fluorosis in children exposed to water with high fluor content for various periods of time. Journal of Dental Research. 1991; Vol. 70(1): 952-956.
10. **Tabari ED, Ellwood R, Rugg-Gunn AJ, Evans DJ, Davies RM**. Dental fluorosis in permanent incisor teeth in relation to water fluoridation, Social deprivation and toothpaste use in infancy. Journal of Br. Dentistry. August 26, 2000; 189(4): 216-220.
11. **Graves JM, Daniell WE, James F, Milgroom P**. Drinking water fluor concentrations and baseline prevalence of dental fluorosis among elementary school children on San Juan island Washington. Journal of Applied Oral Science. 2007; 15(2): 121-130.
12. **Grobler SR, Louw AJ, Kotze TJ, Van W**. Dental fluorosis and caries experience in relation to three different drinking water fluor levels in South Africa. International Journal of Paediatric Dentistry. 2001; 11(5): 372-379.
13. **Evans RW, Stamm JW**. Dental fluorosis following downward adjustment of fluoride in drinking water. Journal of Public Health Dentistry. 2007; 51(2): 91-98.
14. **Gonini, Janene CA**. Dental fluorosis in children attending basic health units. Journal of Scielo Brasil. 1991; 13(3): 90-103.
15. **Browne D, Whelton H, Mullane DO**. Fluoride metabolism and fluorosis. Journal of Dentistry. 2002; 33(3): 177-186.
16. **Woolfolk MW, Faja BW, Bagramian RA**. Relation of sources of systemic fluoride to prevalence of dental fluorosis. Journal of Public Health Dentistry. 1989; 49(2): 78-82
17. **Cao J, Zhao Y, Liu J**. Brick tea consumption as the cause of dental fluorosis among children from Mongol, Kazak and Yugu population in China. Journal of Food and Chemical Toxicology. 1997; 35(8): 827-829.