



Efektifitas Berbagai Macam Teknik Penggunaan *Topical Application Fluoride* terhadap Karies Anak

Effectiveness of Several Types of Topical Application Fluoride Technique on Pediatric Caries

Nurasisa Lestari, Muhammad S. A. Farhan

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia, Makassar, Indonesia

Email: Nurasisal@gmail.com

Received: August 26, 2024; Accepted: October 7, 2024; Published online: October 10, 2024

Abstract: Fluoride can be utilized in two ways, systemically, through the digestion of the mineral; and locally, through the topical application of fluoride containing solutions. When fluoride is applied to tooth surface, the fluoride ions replace hydroxide ions in the hydroxyapatite crystals of the tooth form, which will promote remineralization by reducing tooth solubility. The direct approach of fluoride to the tooth base is known as topical fluoride application (TAF). This study aimed to determine the effectiveness of various topical application fluoride (TAF) application techniques on pediatric caries in the form of a systematic review. Article searching used google scholar database, pubmed, web of science, and manual searching. The results obtained eight articles that met the criteria from 258 article searching results. The use of trays with fluoride gel was effective in reducing caries in children and adolescents. Fluoride varnish applied every 3-6 months could significantly reduce the incidence of dental caries. The use of fluoride mouthwash twice a day could reduce plaque and improve overall dental health. Regular use of fluoride toothpaste could reduce the incidence of caries by 30%. In conclusion, each type of topical fluoride application technique has its own superiority. Moreover, the right combination of techniques and frequency of application according to individual need provides the best result.

Keywords: topical application fluoride; dental caries; application method

Abstrak: Fluorida dapat dimanfaatkan dengan dua cara, yaitu secara sistemik melalui pencernaan mineral oleh tubuh, dan secara lokal melalui aplikasi fluorida secara topikal menggunakan larutan fluorida. Ketika fluorida diaplikasikan pada permukaan gigi, ion fluorida menggantikan ion hidroksida dalam kristal hidroksiapatit pada bentuk gigi, yang akan meningkatkan remineralisasi dengan mengurangi kelarutan gigi. Pendekatan langsung fluorida ke dasar gigi dikenal sebagai aplikasi fluorida topikal. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektifitas berbagai macam teknik penggunaan *topical application fluoride* (TAF) terhadap karies anak dalam bentuk *systematic review*. Penelusuran menggunakan *database google scholar, pubmed, web of science, dan manual searching*. Hasil penelitian mendapatkan delapan artikel yang memenuhi kriteria dari 258 hasil pencarian artikel. Penggunaan *tray* dengan gel fluorida efektif dalam mengurangi karies pada anak dan remaja. *Fluoride varnish* yang dioleskan setiap 3-6 bulan dapat mengurangi insiden karies gigi secara bermakna. Penggunaan obat kumur fluorida dua kali sehari dapat mengurangi plak dan meningkatkan kesehatan gigi secara menyeluruh. Penggunaan pasta gigi berfluorida secara rutin dapat mengurangi kejadian karies hingga 30%. Simpulan penelitian ini ialah setiap macam teknik aplikasi *topical application fluoride* yang tepat memiliki keunggulan masing-masing, serta kombinasi teknik dan frekuensi sesuai dengan kebutuhan individu memberikan hasil terbaik.

Kata kunci: *topical application fluoride*; karies gigi; metode aplikasi

PENDAHULUAN

Karies muncul sebagai hasil dari rusaknya jaringan keras gigi oleh aktivitas bakteri yang menyebabkan terjadinya plak demineralisasi.¹ Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 menunjukkan prevalensi karies di Indonesia sebesar 43,6% sedangkan pada RISKESDAS tahun 2018 dilaporkan prevalensi karies di Indonesia mencapai 45,3%. Dengan demikian penurunan kasus karies dari tahun 2018 hingga tahun 2023 yaitu sekitar <1,5%.² Terdapat tiga tahap bahaya kerusakan gigi pada anak, yaitu berlebihan, sedang, dan rendah. Oleh karena itu, diperlukan tindakan pencegahan. Pencegahan primer, sekunder, dan tersier adalah tiga jenis pencegahan.³ Karies gigi adalah penyakit menular yang disebabkan oleh mikroorganisme yang tinggal di permukaan gigi dan memecah karbohidrat menjadi asam yang merusak email gigi. Hal ini dapat berlanjut menjadi infeksi lokal (misalnya, abses alveolar gigi atau selulitis wajah), infeksi sistemik, dan dalam kasus yang jarang terjadi, kematian.⁴

Bakteri kariogenik, gula yang dapat difermentasi, dan permukaan gigi yang rentan merupakan penyebab karies. Aktivitas bakteri kariogenik melibatkan pembentukan asam organik yang dapat berkontribusi pada pelarutan mineral (misalnya, kalsium, fosfat) dari permukaan gigi (demineralisasi).⁵ Penumpukan plak gigi karena mikroorganisme pembentuk polisakarida ekstrak sel yang kuat merupakan penyebab utama karies gigi. Pembentukan plak sebagian besar difasilitasi oleh bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Streptococcus mutans*.⁶ Keahlian dalam bidang kesehatan gigi dan mulut, perilaku menjaga kesehatan gigi dan mulut, serta seberapa sering mengonsumsi makanan kariogenik merupakan unsur-unsur yang memengaruhi terjadinya karies.⁷ Dalam ilmu kesehatan gigi, usia sekolah dasar adalah usia gigi bercampur, yang berarti bahwa gigi susu dan gigi permanen sudah ada di rongga mulut, dengan email susu secara bertahap digantikan oleh gigi permanen. Kelompok usia muda pertama ialah kelompok berisiko tinggi untuk karies karena cara berperilaku anak-anak.⁸ Berbagai penelitian juga menyimpulkan bahwa seberapa sering seseorang menyikat gigi, penggunaan *dental floss*, dan penggunaan obat kumur semuanya memiliki efek besar terhadap karies.⁹

Fluorida dapat dimanfaatkan dengan dua cara: secara sistemik melalui pencernaan mineral oleh tubuh, dan secara lokal melalui penggunaan fluorida secara topikal dengan larutan fluorida.¹⁰ Ketika fluorida diaplikasikan pada permukaan gigi, ion fluorida menggantikan ion hidroksida dalam kristal hidroksiapatit pada bentuk gigi, yang akan meningkatkan remineralisasi dengan mengurangi kelarutan gigi.¹¹ Pendekatan langsung fluorida ke dasar gigi dikenal sebagai aplikasi fluorida topikal (*topical application fluoride/TAF*). Untuk gigi anak yang baru tumbuh, fluoridasi topikal ini sangat dianjurkan untuk memperkuat lapisan email dan mencegah demineralisasi.¹² Mekanisme yang digunakan fluorida untuk mencegah dan mengurangi karies meliputi tiga tindakan: 1) meningkatkan metode remineralisasi; 2) menurunkan demineralisasi; dan 3) menghambat glikolisis dan mengurangi produksi asam oleh mikroorganisme karies.¹³

Fluoride varnish, gel fluorida, pasta fluorida, atau obat kumur fluorida merupakan contoh dari aplikasi topikal ini. Formulir perangkat lunak dibagi menjadi dua bagian: satu untuk pasien (obat kumur dan pasta gigi) dan satu untuk dokter gigi (*varnish* dan gel fluorida).¹⁴ Penelitian sebelumnya melaporkan bahwa obat kumur berfluorida efektif dalam meningkatkan remineralisasi lesi karies email dan fluoridasi, baik yang digunakan setelah pasta gigi berfluorida maupun yang tidak berfluorida. Manfaat aditif (potensial) anti-karies dari obat kumur berfluorida setelah pasta gigi berfluorida terbatas pada peningkatan fluoridasi lesi (EFU).¹⁵ Pasta gigi yang mengandung fluorida dengan dosis yang sama (500-1000 ppm) memberikan efek yang kurang lebih sama terhadap demineralisasi; tetapi konsentrasi fluorida 500 ppm dan di bawahnya dianggap sebagai dosis minimum dan memiliki efek minimal terhadap demineralisasi.¹⁶

Berdasarkan latar belakang ini maka penulis tertarik untuk menganalisis penelitian terkait yang mengkaji efektifitas berbagai macam teknik pengaplikasian *topical application fluoride* terhadap karies pada anak. Diharapkan hasil penelitian ini dapat bermanfaat sebagai sumber informasi tentang efektivitas setiap teknik aplikasi TAF untuk mencegah karies pada anak.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini menerapkan pendekatan literatur review sistematis untuk mengevaluasi dan membandingkan efektivitas berbagai macam metode pengaplikasian fluoride topikal (TAF) dalam pencegahan karies gigi. Penelusuran artikel dilakukan menggunakan database elektronik: Google scholar, Pubmed, Web of Science dan Manual searching dari referensi artikel yang relevan. dengan kata kunci seperti “topical application fluoride,” “TAF,” “fluoride gel,” “fluoride varnish,” “fluoride paste,” “fluoride mouth rinse,” “dental caries prevention,” dan kombinasi dari kata kunci tersebut.

HASIL PENELITIAN

Pada penelusuran artikel didapatkan sebanyak 258 artikel ditemukan setelah pencarian menyeluruh melalui database. Sebanyak 164 item unik tersisa setelah duplikat (94) dieliminasi. Setelah peninjauan abstrak dan judul secara menyeluruh, tersisa 54 publikasi yang kemudian berhasil diambil oleh para penulis, kemudian dievaluasi kesesuaian artikel-artikel tersebut, dan pada akhirnya, evaluasi berisi delapan studi untuk analisis kualitatif.

BAHASAN

Fluoride varnish adalah salah satu produk fluoride yang paling pekat yang tersedia secara komersial. Produk ini mudah digunakan, cepat mengeras, dan melekat pada permukaan gigi, yang meminimalkan pasien tersedak dan menelan.¹⁷ *Varnish* tersedia dalam bentuk NaF 5% dan fluorsilane 0,7%. *Varnish* dapat diaplikasikan mulai dari 4 kali dalam 12 bulan dan memiliki manfaat, termasuk memiliki kontak yang lebih baik dengan gigi daripada sediaan gel atau larutan, cepat kering setelah aplikasi.¹⁸ Aplikasi *fluoride varnish* umumnya dianjurkan karena mudah, halus, dan sudah bisa dilakukan pada anak.¹⁹ Perawatan fluoride diterapkan pada permukaan mahkota email. Bergantung pada jumlah gigi di rongga mulut, aplikasi dapat memakan waktu hingga 4 menit untuk mendapatkan hasil yang luar biasa dengan membuat *varnish* lebih menyentuh email.²⁰

Fluoride varnish mencegah karies dengan melibatkan penghambatan demineralisasi gigi dan peningkatan remineralisasi melalui peningkatan penyerapan fluoride oleh jaringan keras gigi serta pembentukan reservoir kalsium fluoride, yang pada gilirannya membuat email dan dentin lebih tahan terhadap serangan asam.²¹ Karena efektivitasnya maka *fluoride varnish* secara luas direkomendasikan untuk digunakan pada anak, bahkan pada bayi.²² Penggunaan NaF 5% *varnish* dapat remineralisasi lesi karies yang baru terjadi, sehingga menjadikannya sebagai metode penting untuk menghambat demineralisasi email.²³

Komponen *varnish* lainnya termasuk trikalsium fosfat, yang dapat mengaktifkan remineralisasi enamel, sehingga melepaskan ion kalsium dan fosfat kedalam air liur.²³ Aplikasi dua tahunan telah terbukti efisien dalam menurunkan *white spot lesion* (WSL) karies pada anak usia dini. Meskipun banyak *fluoride varnish* tersedia, sampai saat ini hanya efektivitas NaF 5% *varnish* yang diteliti secara luas pada anak. Berdasarkan konsep terbaru, kalsium dan fosfat dianggap sebagai konstituen utama mineral gigi, dan jumlah yang cukup dari ion-ion ini harus hadir dalam media remineralisasi untuk terjadinya remineralisasi.²⁴

Fluoride varnish umumnya lebih disukai karena kemampuannya untuk menempel pada permukaan gigi lebih lama sehingga memberikan paparan fluoride berkelanjutan. Studi oleh Sonesson et al²⁵ melaporkan bahwa *fluoride varnish* secara bermakna lebih efektif dalam mengurangi karies dibandingkan dengan *fluoride gel* pada anak, yang sejalan dengan Wang et al²⁶ yang menyatakan bahwa *fluoride varnish* aman, efektif, dan mudah diaplikasikan.²⁶

Pada tahun 1963, Brudevold et al memperkenalkan *Acidulated Phosphate Fluoride* (APF) sebagai agen kariostatik. Dengan mengoleskan fluoride langsung ke email gigi, fluoride topikal dapat digunakan untuk mencegah karies gigi. Gel, busa, larutan, pernis, dan berbagai bentuk fluoride topikal telah tersedia.²⁷ Terdapat beberapa jenis susunan fluoride atau susunan gel yang dapat sering diaplikasikan. *Sodium fluoride* (NaF) 2% merupakan bahan yang paling umum

digunakan karena memiliki beberapa kelebihan, seperti dapat diandalkan, beraroma harum, tidak mengiritasi gusi, tidak menyebabkan pewarnaan email, dan dapat disimpan dalam jangka waktu yang cukup lama tetapi memerlukan 4 kali pertemuan dengan jangka waktu seminggu untuk setiap rangkaian aplikasi fluorida. Selain itu juga dikenal jenis fosforfluorida terasimulasi (APF).¹⁸ Bahan APF ini lebih sering digunakan karena tergolong kuat, tersedia dalam berbagai rasa, tidak mengiritasi gingiva, dan tidak menodai gigi.²⁸

Gel fluorida direkomendasikan pada kasus demineralisasi email, hipersensitivitas dentin, dan risiko karies sedang atau tinggi, misalnya, pasien dengan *xerostomia*, menggunakan peralatan ortodontik cekat, dan kanjut usia yang rentan.²⁹ Hasil studi klinis acak menyatakan penggunaan gel fluorida yang diikuti dengan meludahkan sisa gel tanpa berkumur meningkatkan retensi lebih besar fluorida dalam air liur. Menyikat gigi setelah menggunakan gel tanpa berkumur mungkin cocok dan lebih baik untuk sekelompok pasien dengan risiko tinggi untuk karies.³⁰

International Association of Pediatric Dentistry menunjukkan bahwa anak berusia 0 hingga 3 tahun menggunakan pasta gigi dengan fluorida seukuran beras. Bahkan untuk bayi berusia 6 bulan, menyikat gigi dua kali sehari masih dianggap aman jika tidak digunakan secara berlebihan. Namun, saat menyikat gigi bayi, ibu dapat menggunakan kain kasa atau handuk bersih untuk membersihkan sisa pasta gigi agar tidak tertelan. Anak berusia 3 hingga 6 tahun dapat diajari untuk membuang pasta gigi yang tersisa. Pasta gigi yang digunakan seukuran kacang polong. Walaupun jumlah ini dianggap sangat aman jika tidak sengaja tertelan, anak-anak tetap perlu diajar untuk mengeluarkan pasta gigi yang banyak.^{31,32} *Fluoride toothpaste* dengan konsentrasi tinggi (misalnya, 5000 ppm) juga efektif, dan merupakan pengobatan yang paling konservatif untuk memperlambat perkembangan penyakit.³³

Obat kumur adalah larutan atau cairan yang digunakan untuk membantu menyegarkan mulut dan membuang plak dan bakteri penyebab penyakit mulut.³⁴ *Sodium fluoride* ialah senyawa fluorida yang paling sering ditemukan dalam obat kumur.¹⁸ Obat kumur fluorida yang dapat digunakan setiap hari untuk membantu mencegah gigi berlubang dan mengganti mineral yang hilang dari gigi, mengandung 0,05% natrium fluorida.¹⁴ Untuk menghindari risiko tertelan, anak di bawah usia enam tahun sebaiknya tidak menggunakan obat kumur berfluorida. Selain itu, obat kumur fluorida belum mampu menghilangkan sisa-sisa makanan sehingga tidak dianjurkan pada anak. Obat kumur yang mengandung fluorida telah terbukti mengurangi karies hingga 20-50%. Konsentrasi fluorida dalam komposisi obat kumur juga dapat memengaruhi potensi kemanjurannya terhadap erosi. Dilaporkan bahwa 25 ppm merupakan konsentrasi fluorida optimum yang mampu melindungi dentin dari tantangan asam sitrat 1,00%.³⁵ Kermanshah et al³⁶ menyatakan bahwa menyikat gigi selama 2 menit hanya dapat menghilangkan 50% plak; oleh karena itu, untuk memaksimalkan penghilangan plak, obat kumur antibakteri dengan mekanisme kemoterapi atau setidaknya berkumur dengan bahan lain diperlukan.

Terkait aplikasi fluorida dengan *tray*, menurut Weyant et al³⁷ penggunaan *tray* dengan gel fluorida efektif dalam mengurangi karies pada anak dan remaja. Gel fluorida pada konsentrasi tinggi dapat menurunkan demineralisasi email dan meningkatkan remineralisasi. Prosedur *tray* yang diisi dengan gel fluorida ditempatkan di dalam mulut pasien selama 4-6 menit, dengan frekuensi dua kali setahun.

Sehubungan aplikasi fluorida dengan menggunakan kuas, studi oleh Chou et al³⁸ menyatakan bahwa *fluoride varnish* yang dioleskan setiap 3-6 bulan dapat mengurangi insiden karies gigi secara bermakna. Penggunaan *varnish* ini dengan cara dioleskan ke permukaan gigi menggunakan kuas kecil sehingga dapat menghasilkan lapisan pelindung yang bertahan beberapa jam hingga hari, yang memberikan waktu bagi fluorida untuk bereaksi dengan email gigi.³⁸

Mengenai efektivitas penggunaan obat kumur berfluorida, penelitian oleh Hedayati-Hajikand et al³⁹ menyatakan bahwa penggunaan obat kumur tersebut dua kali sehari dapat mengurangi plak dan meningkatkan kesehatan gigi secara keseluruhan. Setelah menyikat gigi, pengguna harus berkumur selama 1-2 menit, biasanya pada pagi atau malam hari, dan menghindari makan atau minum untuk 30 menit kedepan.³⁹

Terkait penggunaan pasta gigi berfluorida, studi oleh Walsh et al⁴⁰ menyatakan bahwa penggunaan pasta gigi secara rutin dapat mengurangi kejadian karies hingga 30%. Pasta gigi sebaiknya digunakan dua kali sehari, yaitu pagi hari dan malam hari sebelum tidur.

Setiap teknik pengaplikasian TAF memiliki tingkat efektivitas bervariasi dalam mencegah karies pada anak. Setiap metode memiliki keunggulan masing-masing, tergantung pada beberapa faktor seperti frekuensi penggunaan, konsentrasi fluorida, dan kondisi individu. Oleh karena itu, dalam pemilihan teknik TAF yang tepat harus dipertimbangkan faktor-faktor tersebut untuk mencapai hasil optimal khususnya dalam pencegahan karies pada anak.

SIMPULAN

Frekuensi penggunaan *topical application fluoride* (TAF) yang lebih sering, jenis formulasi fluorida seperti *varnish*, gel, pasta dan obat kumur, serta teknik aplikasi yang efektif seperti penggunaan *tray* atau kuas, sangat menentukan keberhasilan pencegahan karies. Meskipun semua metode memiliki keunggulan masing-masing, kombinasi teknik serta frekuensi aplikasi yang tepat dan sesuai kebutuhan individu memberikan hasil terbaik.

Konflik kepentingan

Tidak terdapat konflik kepentingan pada studi ini.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ryzanur MFA, Widodo, Adhani R. Hubungan antara pengetahuan kesehatan gigi dengan nilai indeks DMF-T siswa sekolah menengah pertama. *Dentin*. 2022;6(1):2. Available from: <https://doi.org/10.20527/dentin.v6i1.6226>
2. Survei Kesehatan Indonesia (SKI) (2023). Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan Kementerian RI tahun 2023. Available from: <https://www.badankebijakan.kemkes.go.id/ski-2023-dalam-angka>
3. Setianingtyas P, Nurmiza N, Attamimmi FA. Pencegahan karies dengan aplikasi topikal fluoride pada anak usia 12-13 tahun. *Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2019;25(2):75. Available from: <https://doi.org/10.24114/jpkm.v25i2.13177>
4. Clark MB, Keels MA, Slayton RL. Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics*. 2020 Dec 1;146(6):1. Available from: <https://doi.org/10.1542/peds.2020-034637>
5. Munteanu A, Holban AM, Păuna MR, Imre M, Farcașiu AT, Farcașiu C. Review of professionally applied fluorides for preventing dental caries in children and adolescents. *Applied Sciences (Switzerland)*. 2022;12(1054):1. Available from: <https://doi.org/10.3390/app12031054>
6. Hati AK, Dyahariesti N, Richa Y. Optimasi formula pasta gigi kombinasi ekstrak boesenbergia pandurata dan cymbopogon nardus dengan bahan pengikat CMC-Na dan carbomer. *JURNAL Kefarmasian Indonesia*. 2021;11(1):26. Available from: [vhttps://doi.org/10.22435/jki.v11i1.2317](https://doi.org/10.22435/jki.v11i1.2317)
7. Arum YP, Maritasari DY, Antoro B. Faktor-faktor yang berhubungan dengan kejadian karies gigi pada remaja di klinik gigi cheese bandar lampung tahun 2022. *Dental Health Journal*. 2023;10(1):23. Available from: <https://doi.org/10.33992/jkg.v7i1>
8. Willianti E, Theodora, Parmasari WD. Pencegahan karies gigi melalui aplikasi topikal fluoride terhadap siswa-siswi kelas II SDN dukuh kupang V surabaya. *Jurnal Abdidas*. 2024;5(2):65. Available from: <https://doi.org/10.31004/abdidas.v5i2.897>
9. Theresia TT, Goalbertus, Nurifai FH. The Relationship Of Frequency Of Instant Food Consumption And Energy Drinks' Consumption With Prevalence Of Caries. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2023;10(1):8. Available from: <https://doi.org/10.31983/jkg.v10i1.9129>
10. Devi MS, Ahmed A. Effectiveness of fluoride gel application in prevention of dental caries and its sensitivity in post-radiation of head and neck cancer patient. *J Hematol Oncol*. 2023;12(1):25. Doi: 10.37591/RRJoOH
11. Parkinson CR, Hara AT, Nehme M, Lippert F, Zero DT. A randomised clinical evaluation of a fluoride mouthrinse and dentifrice in an in situ caries model. *J Dent*. 2018;70(1):59. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2017.12.015>
12. Rahma A, Dewi N, Putri DKT. Pengaruh aplikasi sodium fluoride 2% terhadap ph plak dan ph saliva anak usia 7-9 tahun. *Jurnal Kedokteran Gigi*. 2020;4(3):70,72. Available from: <https://doi.org/10.20527/dentin.v4i3.2593>
13. Ginta EA, Putri RMH, Praptiwi Y, Supriyanto I. Gambaran pengetahuan tentang topikal aplikasi fluor (TAF) pada orang tua anak usia sekolah dasar. *Jurnal Kesehatan Siliwangi*. 2020;1(1):15 Available from: <https://doi.org/10.34011/jks.v1i1.611>

14. Annisa, Ahmad I. Mekanisme fluor sebagai kontrol karies pada gigi anak. *Journal of Indonesian Dental Association*. 2018;1(1):63. Available from: <https://doi.org/10.32793/jida>
15. Seno PW, Mardianti AD, Putri DS, Khoerunisa I, Oktadewi FD. School-based fluoride mouth rinse (S-FMR) sebagai upaya pencegahan karies pada anak. *Odonto Dental Journal*. 2020;7(2):136. Available from: [10.30659/odj.7.2.134-142](https://doi.org/10.30659/odj.7.2.134-142)
16. Hatipoğlu Z, Yavral Gö, Kargül B. Effects of different fluoride-containing toothpastes on in vitro enamel remineralization. *Bezmialem Science*. 2019;7(1):13. Available from: <https://doi.org/10.14235/bas.galenos.2018.1810>
17. Keratibumrungpong K, Trairatvorakul C, Jirakran K, Govitvattana N. A Comparison of the fluoride ‘paint-on’ vs tray application techniques for enamel remineralisation. *Int Dent J*. 2024;1(1):2. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.03.003>
18. Shabrina FN, Hartomo BT. Pemberian topical application fluor untuk initial caries pada pasien anak. *Journal of Oral Health Care*. 2020;8(2):8–9. Available from: <http://dx.doi.org/10.29238>
19. Nurilawaty V, Budiarti R, Erwin E, Purnama T. Pencegahan karies gigi melalui aplikasi fluoride varnish terhadap murid sd islam teladan al hidayah. *GEMAKES Jurnal Pengabdian Kepada Masyarakat*. 2021;1(2):90–2. Available from: <https://doi.org/10.36082/gemakes.v1i2.370>
20. Obi AL, Pinat LMA, Ayatullah MI. Penyuluhan dan pemberian aplikasi flouride varnish untuk meningkatkan pengetahuan anak dalam mencegah karies gigi. *EJOIN*. 2023;19:950–1. Available from: <https://doi.org/10.55681/ejoin.v1i9.1530>
21. Balian A, Campus G, Bontà G, Oliveira ME, Salerno C, Cirio S, et al. Long-term caries prevention of dental sealants and fluoride varnish in children with autism spectrum disorders: a retrospective cohort study. *Sci Rep*. 2022;12(1):2. Available from: <https://doi.org/10.1038/s41598-022-12176-7>
22. Mascarenhas AK. Validating the safety of fluoride varnish. *J Am Dental Assoc*. 2021;152(5):364. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2021.01.013>
23. Alvarez F, Russo N, Coser E, Botelho FL, Gomes FM, Pedroso C, et al. Remineralizing effect of commercial fluoride varnishes on artificial enamel lesions. *Braz Oral Res*. 2019;33(44):2. Available from: <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0044>
24. Radha S, Kayalvizhi G, Adimoulame S, Prathima GS, Muthusamy K, Ezhumalai G, et al. Comparative evaluation of the remineralizing efficacy of fluoride varnish and its combination varnishes on white spot lesions in children with ECC: a randomized clinical trial. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2020;13(4):311–2. Available from: [10.5005/jp-journals-10005-1673](https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1673)
25. Sonesson M, Brechter A, Abdulraheem S, Lindman R, Twetman S. Fluoride varnish for the prevention of white spot lesions during orthodontic treatment with fixed appliances: a randomized controlled trial. *Eur J Orthod*. 2020;42(3):326-30. Doi: 10.1093/ejo/cjz045. PMID: 31197364.
26. Wang Z, Rong W, Xu T. Effect of fluoride varnish in preventing dental caries of first permanent molars: a 24-Month cluster randomized controlled trial. *Int J Environ Res Public Health*. 2022;19(16656):8. Available from: <https://doi.org/10.3390/ijerph192416656>
27. Hayaza WT, Jeddy, Laksmiastuti SR. Acidulated phosphate fluoride sebagai bahan pencegahan karies gigi anak: a scoping review (Laporan Penelitian). *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*. 2022;4(2):63. Available from: <https://doi.org/10.25105/jkgt.v4i2.15548>
28. Sirat NM. Pengaruh aplikasi topikal dengan larutan NaF dan SnF2 dalam pencegahan karies gigi. *Jurnal Kesehatan Gigi*. 2018;2(2):224-8. Available from: <https://doi.org/10.33992/jkg.v2i2.606>
29. Piszko PJ, Piszko A, Jan K, Adam L, Wojciech D, Wiglusz RJ, et al. The influence of fluoride gels on the physicochemical properties of tooth tissues and dental materials—a systematic review. *Gels*. 2024;10(98):2. Available from: <https://doi.org/10.3390/gels10020098>
30. Szybka AT, Piotrkowicz Z, Prokopczyk M, Kowalczyk DO, Sierakowski M, Gozdowski D, et al. Concentration of fluoride in saliva after fluoride gel application: a randomised clinical trial. *Int Dent J*. 2024;74(1):799. Available from: <https://doi.org/10.1016/j.identj.2024.01.005>
31. Loyola APP, Rodriguez MM, Santillana RLR, Pacheco MGR, Granillo HI, Rosado JFC, et al. Control of dental caries in children and adolescents using fluoride: an overview of Community-Level Fluoridation Methods. *Pediatr Rep*. 2024;16(1):244. Available from: <https://doi.org/10.3390/pediatric16020021>
32. Dwimega A. Penggunaan pasta gigi bagi anak. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*. 2023;(1):124–5. Available from: [10.25105/jkgt.v5i1.16952](https://doi.org/10.25105/jkgt.v5i1.16952)
33. Kurnia P, Rahmi E, Nofika R, Setiawan Y, Yemima E. Efektivitas edukasi penggunaan pasta gigi yang mengandung fluoride terhadap peningkatan pengetahuan ibu tentang kesehatan mulut. *Jurnal Ilmu Kesehatan Masyarakat*. 2022;11(5):418. Available from: <https://doi.org/10.33221/jikm.v11i05.1584>
34. Supriyatin S, Solikhah S, Al Sas O. Daya hambat obat kumur dengan kandungan povidone iodine dan metil salisilat terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Multidisiplin Indonesia*. 2023;2(1):82.

- Available from: <https://doi.org/10.58344/jmi.v2i1.145>
35. Arianto, Andriyani D. Penyuluhan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut, pemeriksaan gigi, sikat gigi bersama pada siswa tk asma rahman bandar lampung. *JOMPA ABDI: Jurnal Pengabdian Masyarakat*. 2023;2(1):31. Available from: <https://doi.org/10.57218/jompaabdi.v2i1.588>
 36. Kermanshah H, Ahmadi E, Rafeie N, Rafizadeh S, Omrani LR. Vickers micro-hardness study of the effect of fluoride mouthwash on two types of CAD/CAM ceramic materials erosion. *BMC Oral Health*. 2022;22(1):6. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02135-z>
 37. Weyant RJ, Tracy SL, Anselmo TT, Beltrán-Aguilar ED, Donly KJ, Driscoll HF, et al. Topical fluoride for caries prevention: Executive summary of the updated clinical. *J Am Dental Assoc*. 2021;5(2):632-641. Available from: 10.14219/jada.archive.2013.0057
 38. Chou, R. Cantor A. Zakher B. Mitchell J P. Pappas M. Preventing dental caries in children <5 years. *Pediatrics*. 2019;144(6):11. Doi: 10.1542/peds.2013-1469
 39. Sirivichayakul P, Jirarattanasopha V, Phonghanyudh A, Tunlayadechanont P, Khumsub P, Duangthip D. The effectiveness of topical fluoride agents on preventing development of approximal caries in primary teeth: a randomized clinical trial. *BMC Oral Health*. 2023;23(349):1. Available from: <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03045-4>
 40. Walsh T. Worthington HV, Glenny AM, Marinho VC, Jeronic A. Fluoride toothpastes of different concentrations for preventing dental caries. *Cochrane Database*. 2018;1(12):15-6. Available from: <https://doi.org/10.1002/14651858.cd007868.pub3>

No	Tahun	Judul	Metode	Nama	Hasil
1.	2019	<i>Remineralizing effect of commercial fluoride varnishes on artificial enamel lesions.</i>	Eksperimental laboratoris.	Godoi FA, Carlos NR, Amaral FLB, Franca FMG, Turssi CP, Kantovitz KR, dkk.	Hasil penelitian menyatakan <i>varnish enamelist</i> dan <i>duraphat</i> memiliki efek remineralisasi yang lebih baik pada permukaan email dibandingkan <i>clinpro white varnish</i> .
2.	2022	<i>Long-term caries prevention of dental sealants and fluoride varnish in children with autism spectrum disorders: a retrospective cohort study</i>	Eksperimental laboratoris	Balian A, Campus G. Bontà G. Oliveira M, Salerno C, Cirio S, dkk.	Hasil penelitian bahwa kombinasi aplikasi sealant gigi dan vernis fluorida lebih efektif dalam mengurangi risiko karies pada gigi geraham permanen pertama anak-anak dengan ASD dibandingkan dengan vernis fluorida saja.
3.	2022	<i>Acidulated phosphate fluoride sebagai bahan pencegahan karies gigi anak.</i>	Observasional deskriptif.	Hayaza WT, Jeddy, Laksmiastuti SR.	APF gel 1,23% memiliki efektivitas dalam mencegah karies gigi pada anak.
4.	2023	<i>Effectiveness of Fluoride Gel Application in Prevention of Dental Caries and Its Sensitivity in Post-radiation of Head and Neck Cancer Patient</i>	Eksperimental laboratoris	Devi MS, Ahmed A.	Menurut penelitian ini, interval aplikasi fluorida selama 6 bulan memiliki efek pada penghambatan karies gigi dan sensitivitas pada pasien pasca radiasi kanker kepala dan leher.
5.	2023	Penggunaan pasta gigi bagi anak.	Observasional deskriptif.	Dwimega A.	Menurut penelitian, menyikat gigi dan berkumur dengan pasta gigi sendiri merupakan pendekatan yang paling efektif untuk mencegah gigi berlubang pada anak-anak.
6.	2018	<i>Effects of Different Fluoride-containing Toothpastes on In Vitro Enamel Remineralization</i>	Eksperimental laboratoris.	Hatipoğlu Z, Özbay Yavlal G, Kargül B.	Hasil penelitian menyatakan semua pasta gigi dengan sumber/konsentrasi fluorida yang sama memberikan tingkat remineralisasi yang berbeda.
7.	2022	<i>Vickers micro-hardness study of the effect of fluoride mouthwash on two types of CAD/CAM ceramic materials erosion.</i>	Eksperimental laboratoris.	Kermanshah H, Ahmadi E, Rafeie N, Rafizadeh S, Omrani LR.	Penelitian ini menyatakan obat kumur yang mengandung fluorida mempengaruhi kekerasan mikro permukaan keramik CAD/CAM, terutama Vitabloc Mark II.
8.	2018	<i>A randomised clinical evaluation of a fluoride mouthrinse and dentifrice in an in situ caries model</i>	Eksperimental laboratoris.	Parkinson CR, Hara AT, Nehme M, Lippert F, Zero DT.	Hasil yang ditemukan bahwa obat kumur berfluorida efektif guna meningkatkan remineralisasi lesi karies email dan fluoridasi, baik digunakan setelah pasta gigi berfluorida maupun tidak.