

Laporan Penelitian

Analisis pengaruh pH saliva dan indeks plak terhadap kejadian karies pada anak sekolah dengan gigi bercampur: Studi observasional

Morita Sari^{1*}
Fauzia Varianziana¹
Gita Alivia Ananda¹

*Korespondensi:
morita.sari@ums.ac.id

¹Departemen Kedokteran Gigi Masyarakat, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah Surakarta, Indonesia

Submisi: 30 April 2025
Revisi: 11 Mei 2025
Penerimaan: 20 Juni 2025
Publikasi Online: 27 Juni 2025
DOI: [10.24198/pjdrs.v9i2.63052](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v9i2.63052)

ABSTRAK

Pendahuluan: Periode gigi bercampur adalah periode gigi yang menentukan keberlanjutan keadaan kesehatan gigi permanen selanjutnya. Anak-anak yang berada pada usia sekolah dasar antara 6-12 tahun serta mempunyai kecenderungan menyukai hal-hal baru namun juga mudah mengadopsi kebiasaan jelek yaitu kebiasaan jajan makanan dan minuman ringan. Periode gigi bercampur rentan oleh faktor predisposisi karies dimana secara histologis email gigi permanen masih muda. Tujuan penelitian ini adalah menganalisis faktor predisposisi karies pada pH saliva dan Indeks plak menggunakan regresi analisis. **Metode:** penelitian ini adalah penelitian observasional analitik dengan *cross sectional study design*. Teknik *purposive sampling* digunakan untuk mengambil 90 sampel kemudian sampel diberi perlakuan untuk perhitungan angka karies (DMF-T/def-t) pengambilan regimen saliva dan pengukuran Indeks plak. Instrumen penelitian berupa lembar DMF-T/def-t dan lembar pengukuran indeks plak. Analisis data menggunakan software statistik SPSS dengan uji analisis regresi bivariabel. **Hasil:** Faktor pH saliva memiliki koefisien predictor (β) = [-] 2,493, koefisien determinasi (r^2) = 0,492 dan p value: 0,001 kemudian untuk faktor Indeks plak memiliki koefisien predictor (β) = [+] 0,985 koefisien determinasi (r^2) = 0,158 dan p value=0,001. Interpretasinya bahwa setiap satu unit kenaikan dari pH saliva akan menurunkan angka karies sebesar 2,493 dan setiap satu unit kenaikan dari Indeks plak akan menaikkan angka karies sebesar 0,985, dari koefisien determinasi menunjukkan 49,2% karies terjadi karena faktor pH saliva dan 15,8% disebabkan oleh Indeks plak. **Simpulan:** Murid-murid dengan gigi bercampur rentan terhadap faktor-faktor predisposisi karies yang dapat mempengaruhi penurunan pH saliva dan kenaikan Indeks plak.

KATA KUNCI: Faktor predisposisi, pH saliva, Indeks plak, kejadian karies, gigi bercampur.

Analysis of predisposition factors for caries incidence in school children with mixed dentition: Study observasional

ABSTRACT

Introduction: The mixed dentition period is a period of teeth that determines the sustainability of the health of permanent teeth. Children are between 6-12 years old at elementary school and tend to like new things but also easily adopt bad habits, such as snacking and drinking soft drinks. Therefore, the mixed dentition period is susceptible to caries predisposition factors where the permanent tooth enamel is still young histologically. This study aimed to determine the caries predisposition factors focusing on salivary pH and plaque index using regression analysis. **Methods:** This study is an observational analytical study with a cross-sectional design. The purposive sampling technique was used to take samples, then the samples were given treatment for calculating caries rates (DMF-T / def-t), taking saliva regimens, and measuring plaque index. Data analysis used SPSS statistical software with regression analysis. **Results:** Salivary pH factor has a predictor coefficient (β) = [-] 2.493, determination coefficient (r^2) = 0.492 and p value: 0.000 then for the plaque index factor has a predictor coefficient (β) = [+] 0.985 determination coefficient (r^2) = 0.158 and p value = 0.000. The interpretation is that every one-unit increase in salivary pH will decrease the caries rate by 2.493 and every one-unit increase in plaque index will increase the caries rate by 0.985, from the determination coefficient shows 49.2% caries occurs due to salivary pH factor and 15.8% is caused by plaque index. **Conclusion:** Students with mixed teeth at SDN Mojosongo VI Surakarta are susceptible to predisposition factors that can affect the decrease in salivary pH and increase in plaque index.

KEY WORDS: Faktor predisposisi, pH saliva, Indeks plak, kejadian karies, gigi bercampur.

PENDAHULUAN

Periode gigi bercampur merupakan tahap penting dalam perkembangan oral anak, yang biasanya terjadi antara usia 6 hingga 12 tahun.^{1,2} Pada fase ini, terjadi transisi dari gigi sulung ke gigi permanen, sehingga kondisi rongga mulut menjadi lebih kompleks dan rentan terhadap berbagai masalah kesehatan gigi dan mulut, termasuk karies. Karies gigi adalah salah satu penyakit kronis paling umum pada anak-anak di seluruh dunia dan merupakan penyebab utama kehilangan gigi sejak usia dini.^{3,4} Kejadian karies pada masa gigi bercampur tidak hanya berdampak pada kesehatan gigi sementara, tetapi juga dapat memengaruhi pertumbuhan dan perkembangan gigi permanen, serta memicu gangguan fungsi kunyah, bicara, dan estetika.⁴

Salah satu faktor penting yang berperan dalam kejadian karies gigi adalah pH saliva. Saliva memiliki peran vital dalam menjaga keseimbangan ekosistem rongga mulut, termasuk membantu proses remineralisasi, membersihkan sisa makanan, serta menetralkan asam yang dihasilkan oleh aktivitas bakteri.⁵ Nilai pH saliva yang normal berkisar antara 6,7 hingga 7,4, dan memiliki fungsi protektif terhadap demineralisasi enamel gigi.⁶ Namun, ketika pH saliva menurun hingga di bawah ambang kritis, yaitu sekitar 5,5, enamel gigi mulai mengalami demineralisasi yang berujung pada pembentukan lesi karies.^{7,8} Penurunan pH ini biasanya terjadi sebagai respons terhadap metabolisme karbohidrat oleh bakteri plak, terutama *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus*, yang menghasilkan asam laktat sebagai produk sampingan.^{9,10} Penelitian tentang periode gigi bercampur dengan faktor risiko kejadian karies selama ini belum secara spesifik diteliti namun studi tentang kejadian karies pada gigi molar satu pada periode awal gigi bercampur.¹

Selain pH saliva, akumulasi plak gigi juga merupakan faktor utama dalam proses terjadinya karies. Plak gigi adalah biofilm yang terbentuk dari akumulasi bakteri, sisa makanan, dan komponen saliva di permukaan gigi.^{7,11} Plak yang tidak dibersihkan secara rutin dapat menebal dan menjadi sarang bakteri kariogenik. Indeks plak, seperti indeks Silness dan Loe *et al.*,¹² atau indeks plak modifikasi Turesky, digunakan untuk mengukur tingkat akumulasi plak pada permukaan gigi.

Semakin tinggi nilai indeks plak, semakin besar kemungkinan terjadinya fermentasi karbohidrat oleh bakteri dan produksi asam yang menurunkan pH lokal di permukaan gigi.¹³ Kombinasi antara akumulasi plak yang tinggi dan pH saliva yang rendah menciptakan kondisi yang sangat kondusif bagi terjadinya karies, terutama pada anak-anak yang berada dalam fase gigi bercampur.¹⁴ Dari penelitian-penelitian tersebut maka keterbaruan dari penelitian ini adalah mengetahui pengaruh faktor risiko pH saliva dan Indeks plak terhadap kejadian karies pada periode gigi bercampur di analisis secara bersamaan dengan menggunakan analisis statistik untuk melihat seberapa besar faktor prediktornya.

Dalam konteks kesehatan gigi anak-anak, faktor-faktor seperti perilaku menyikat gigi, kebiasaan makan, dan keterpaparan terhadap fluorida turut memengaruhi kondisi plak dan pH saliva.^{15,16} Anak-anak seringkali belum memiliki keterampilan dan kesadaran yang cukup untuk menjaga kebersihan mulut secara optimal. Di sisi lain, konsumsi makanan manis dan lengket yang tinggi dapat meningkatkan aktivitas bakteri plak dan mempercepat proses asidogenesis di rongga mulut.^{17,18} Oleh karena itu, pemantauan terhadap pH saliva dan indeks plak pada anak-anak usia sekolah dasar menjadi penting dalam upaya pencegahan dan penanganan karies secara dini. Deteksi dini terhadap perubahan pH saliva maupun peningkatan plak gigi dapat digunakan sebagai indikator risiko karies dan dasar untuk intervensi promotif dan preventif.¹⁸

Beberapa penelitian menunjukkan adanya hubungan yang signifikan antara pH saliva dan indeks plak terhadap kejadian karies pada anak-anak pada periode gigi bercampur.^{7,14} Penurunan pH saliva secara konsisten dikaitkan dengan peningkatan kejadian karies, terutama pada anak-anak dengan skor indeks plak yang tinggi.¹⁹ Anak-anak dengan kebersihan gigi yang buruk cenderung memiliki pH saliva yang lebih rendah, yang menunjukkan ketidakseimbangan dalam sistem pertahanan rongga mulut.²⁰ Anak-anak dengan kondisi rongga mulut ini diperparah dengan kondisi fisiologis dan anatomi gigi bercampur yang memiliki banyak celah dan permukaan sulit dijangkau, sehingga plak lebih mudah terbentuk dan sulit dibersihkan. Oleh karena itu, pemahaman mengenai interaksi

antara pH saliva dan indeks plak dapat memberikan wawasan lebih dalam mengenai mekanisme patogenesis karies dan dasar ilmiah untuk strategi pencegahan yang lebih efektif.²¹ Intervensi yang tepat seperti pemberian edukasi kebersihan gigi, peningkatan frekuensi kunjungan ke dokter gigi, serta penggunaan agen remineralisasi dan antibakteri berbasis fluorida atau xylitol, dapat diarahkan secara lebih personal dan efisien.¹⁰ Tujuan dari penelitian ini adalah menganalisis faktor predisposisi karies pada pH saliva dan Indeks plak menggunakan regresi analisis.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian *Observasional analitik* dengan pendekatan *Cross Sectional Study*. Penelitian ini dilaksanakan di SD Negeri Mojosongo VI Surakarta. Sampel dipilih secara purposive dari kelas 1-6. Kriteria inklusi meliputi anak usia 6-12 tahun yang sehat secara umum, diizinkan oleh orang tua melalui penandatanganan informed consent. Kriteria eksklusi meliputi anak dengan penyakit sistemik yang sedang mengonsumsi obat-obatan atau anak dengan gangguan oral akut dan anak dengan perawatan ortodonti.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini berjumlah 90 sampel dengan pengambilan sampel secara purposive sampling kemudian dilakukan pengukuran pH saliva dan pemeriksaan angka karies. Pemeriksaan angka karies menggunakan indeks DMF-T. Untuk pengambilan sampel saliva menggunakan menggunakan metode *Spitting* yaitu saliva dikumpulkan dalam posisi bibir tertutup selama 30 detik. Saliva dimasukkan dalam *collection tube* yang sudah diberi label nama kemudian murid diminta meludah setiap 1 menit selama 5 menit sebanyak 1,5-2 cc.

Sebelum dilakukan pengukuran derajat keasaman (pH) menggunakan pH meter (*Merk Hanna*) dikalibrasi terlebih dahulu dengan cara, masuk dalam mode kalibrasi, tempatkan elektroda ke dalam *buffer* kalibrasi pertama. lakukan kalibrasi dua titik, gunakan *buffer* pH 7,01 terlebih dahulu, tunggu sampai di layar akan tampil pH 7,01, Lalu lanjutkan kalibrasi dengan menggunakan pH 4,01 dan tunggu sampai di layar akan tampil pH yang dipakai 4,01, maka pH meter siap untuk digunakan yang sebelumnya telah dikalibrasi menggunakan larutan *buffer* pH 4,1 dan 7,1. pH meter dicelupkan kedalam saliva *collection tube*, angka pH secara langsung akan muncul setelah beberapa saat dari bacaan monitor pH meter. Setelah dilakukan pengukuran lalu hasil dicatat oleh pemeriksa.

Pemeriksaan Indeks plak menggunakan metode PHP-M atau *Personal Hygiene Performance Modified* dengan cara mengoleskan *disclosing agent* pada permukaan gigi anak menggunakan *microbrush* pada gigi sesuai dengan metode PHP-M, kemudian siswa diminta untuk berkumur setelah itu dilihat untuk daerah yang terwarnai kemudian dilakukan perhitungan Indeks plak pada lembar pemeriksaan. Waktu penelitian adalah dilakukan pada jam istirahat pertama yaitu jam 10 dan diinstruksikan untuk menyikat gigi sebelum berangkat sekolah serta dilarang makan 1 jam sebelum pemeriksaan.

Metode PHP-M, beberapa gigi diperiksa: (1) gigi paling posterior yang tumbuh di kuadran kanan atas; (2) gigi kaninus atas kanan sulung atau permanen, jika gigi ini tidak dapat digunakan untuk gigi anterior lainnya; (3) gigi molar atas kiri sulung atau premolar atas kiri; (4) gigi paling posterior yang tumbuh di kuadran kiri bawah; (5) gigi kaninus kiri bawah sulung atau permanen, jika gigi ini tidak dapat digunakan untuk gigi anterior lainnya, dan (6) gigi molar satu kanan bawah sulung atau premolar satu kanan bawah.

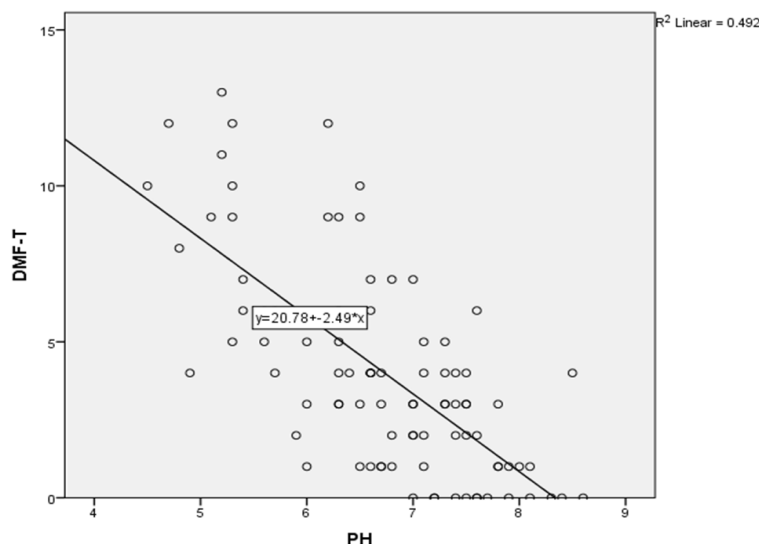
Cara untuk menilai skor plak PHP-M adalah dengan membagi permukaan bukal dan lingual gigi menjadi beberapa area. Untuk mempermudah penilaian, dua garis imajiner dibuat pada gigi dari oklusal dan insisal menuju gingival, yang membagi gigi menjadi tiga bagian yang sama dari mesial ke distal kemudian menarik garis imajiner dari mesial ke distal, membagi area sepertiga tengah menjadi tiga area. Oleh karena itu, pada satu permukaan gigi (bukal atau lingual) akan ditemukan lima area: sepertiga gingival, sepertiga tengah, sepertiga insisal dan oklusal, distal, dan mesial. Plak diberi skor 1 jika ditemukan di salah satu area, dan skor 0 jika tidak ditemukan. Berdasarkan Indeks plak PHP-M (*Personal Hygiene Performance Modified*), standar kebersihan gigi dan mulut adalah sebagai berikut: sangat baik = 0; sedang = 1,8–3,4; baik = 0,1–1,7; dan buruk = 3,5–5.

HASIL

Hasil analisis regresi untuk faktor pH saliva dan faktor Indeks plak ditampilkan pada Tabel 1 sebagai berikut:

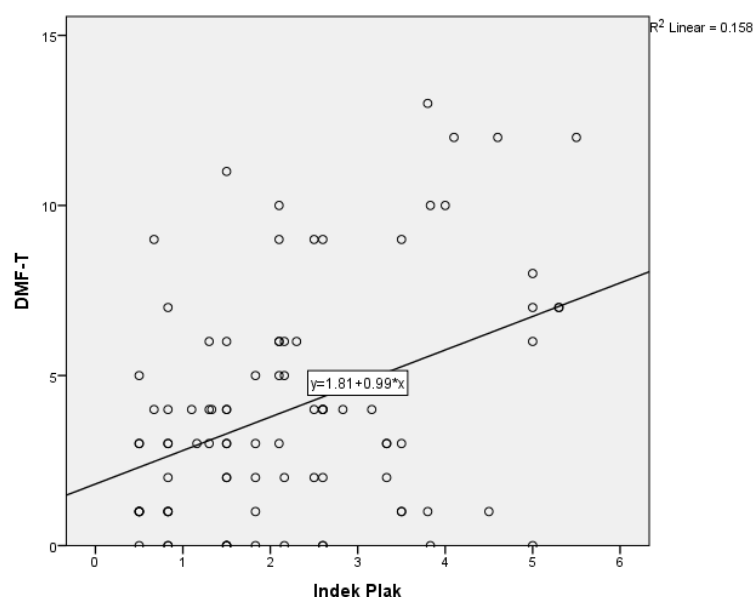
Tabel 1. Tabel hasil analisis regresi pH saliva dan Indeks plak terhadap DMF-T		
	pH saliva (X1)	Indeks plak (X2)
<i>Constanta (β_0)</i>	20,782	1,811
β	-2,493	0,985
R^2	0,492	0,158
<i>Confidence interval</i>	[-3,030 - -1,957]	[0,504 - 1,467]
<i>P value</i>	0,001	0,001

Modeling dari linear regresi adalah: $Y = \beta_0 + \beta_n X_n$, dengan penjelasan Y sebagai variabel terpengaruh, X sebagai variabel pengaruh, β_0 sebagai konstanta dan β_n sebagai koefisien prediktor. Hasil diatas menunjukkan bahwa DMF-T adalah variabel terpengaruh yang di simbolkan dengan Y maka persamaan linear regresi untuk mengetahui hubungan pH saliva dan Indeks plak dengan DMF-T adalah sebagai berikut: $Y = 20,78 + (-2,493) X_1$ (pH saliva), $Y = 1,811 + 0,985 X_2$ (Indeks plak). Interpretasi narasi dari persamaan no 1 diatas adalah bahwa untuk setiap kenaikan satu unit faktor pH saliva maka akan menurunkan angka DMF-T sebesar 2,493 seperti yang tergambar di Grafik 1.



Grafik 1. Linear regresi dari pH saliva terhadap DMF-T.

Koefisien determinasi (R^2) dari model linear regresi menunjukkan jumlah varian pH saliva yaitu 0,492 atau 49,2% karies yang terjadi karena faktor pH saliva. Kemudian untuk persamaan no.2 interpretasinya adalah untuk setiap kenaikan satu unit Indeks plak menaikkan angka DMF-T sebesar 0,985 seperti yang tergambar di Grafik 2.



Gambar2. Linear regresi dari Indeks plak terhadap DMF-T

Koefisien determinasi (R^2) dari model linear regresi menunjukkan jumlah varian Indeks plak yaitu 0,158 atau 15,8% karies yang terjadi di SDN Mojosongo VI Surakarta karena faktor Indeks plak.

PEMBAHASAN

Saat periode gigi bercampur, yaitu usia sekitar 6 hingga 12 tahun, anak mengalami pergantian dari gigi susu ke gigi permanen. Masa ini merupakan periode yang rentan terhadap terjadinya karies karena berbagai faktor biologis dan perilaku. Dua faktor penting yang banyak diteliti sebagai predisposisi karies adalah pH saliva dan indeks plak. Keduanya memengaruhi keseimbangan ekosistem rongga mulut dan dapat mempercepat demineralisasi enamel gigi jika tidak dikelola dengan baik.⁷

Analisis regresi linear yang dilakukan untuk menganalisis pengaruh pH saliva dan indeks plak terhadap kejadian karies menunjukkan bahwa keduanya memiliki hubungan signifikan secara statistik. Dalam model regresi ini, pH saliva dan indeks plak berperan sebagai variabel independen, sedangkan indeks DMF-T (Decayed, Missing, Filled Teeth) digunakan sebagai indikator kejadian karies. Hasil uji menunjukkan bahwa nilai koefisien determinasi (R^2) cukup besar pada pH saliva sebesar 49,2% menandakan bahwa variabel ini memiliki kontribusi berarti dalam terhadap kejadian karies sedangkan Indeks plak menunjukkan nilai R^2 sebesar 15,8% lebih rendah untuk kontribusi kejadian karies (Tabel 1).

Sesuai penelitian dari Ameriagitri dkk.,¹⁹ pH saliva memiliki peran penting dalam menjaga keseimbangan mineralisasi dan demineralisasi enamel gigi. Saliva dengan pH rendah, terutama di bawah 5,5, cenderung bersifat asam dan dapat menyebabkan demineralisasi enamel, yang kemudian memicu terjadinya karies.¹⁹ Hasil regresi menunjukkan bahwa faktor pH saliva memiliki koefisien predictor yaitu [-] 2,493 yang berarti setiap kenaikan satu unit pH saliva menurunkan risiko kejadian karies sebesar 2,493, gambaran grafik terlihat garis menurun (Gambar 1). Hal tersebut sesuai dengan peran pH saliva di rongga mulut bahwa semakin rendah pH saliva, semakin tinggi skor DMF-T, yang berarti bahwa anak dengan pH saliva yang lebih asam memiliki risiko lebih tinggi untuk mengalami karies sedangkan anak dengan pH saliva cenderung basa memiliki risiko lebih rendah.

Sementara itu, indeks plak merupakan indikator kebersihan mulut yang mencerminkan akumulasi biofilm pada permukaan gigi.²² Plak mengandung bakteri penghasil asam seperti *Streptococcus mutans* yang dapat menurunkan pH lokal pada permukaan gigi dan memicu demineralisasi.²³ Regresi linear menunjukkan hubungan positif yang signifikan antara indeks plak dan kejadian karies. Hubungan tersebut ditunjukkan dengan koefisien indikator [+] 0,985 yang artinya untuk kenaikan satu unit Indeks plak menaikkan pula resiko karies sebesar 0,985 sehingga semakin tinggi indeks plak, semakin besar risiko terjadinya karies, gambaran

grafik terlihat garis naik (Gambar 2).

Ketika kedua faktor ini dianalisis secara simultan dalam model regresi ganda, hasilnya menunjukkan bahwa pH saliva memiliki pengaruh yang lebih kuat dibandingkan Indeks plak dalam model ini. Hal ini disebabkan oleh fakta bahwa pH saliva mempengaruhi lingkungan rongga mulut secara asam dan basa nya.¹¹ Rongga mulut yang asam merupakan habitat utama bakteri pemicu karies yang asidogenik seperti *Streptococcus mutans* sedangkan plak merupakan kumpulan bakteri yang menghasilkan asam setelah lingkungan mulut mendukung.²⁴ Baik pH saliva dan Indeks plak keduanya saling melengkapi dalam memprediksi risiko karies. Hal ini menunjukkan bahwa pencegahan karies pada masa gigi bercampur perlu memperhatikan tidak hanya pH saliva sebagai faktor kimiawi, tetapi juga kontrol terhadap kebersihan gigi dan plak sebagai faktor mekanik dan mikrobiologis.²⁵ Temuan ini menegaskan pentingnya pendekatan multifaktorial dalam pencegahan karies di SDN Mojosongo VI, terutama pada masa gigi bercampur yang merupakan masa transisi penting. Intervensi kesehatan gigi anak tidak cukup hanya dengan meningkatkan pH saliva melalui penggunaan obat kumur atau makanan basa, tetapi juga perlu disertai dengan edukasi menyikat gigi yang baik untuk menurunkan indeks plak secara signifikan. Adapun keterbatasan penelitian ini mencakup desain cross-sectional yang tidak menunjukkan hubungan kausal, serta populasi terbatas pada satu sekolah yang membatasi generalisasi hasil.

SIMPULAN

Murid-murid dengan gigi campuran rentan terhadap faktor-faktor predisposisi karies yang dapat mempengaruhi penurunan pH saliva dan kenaikan Indeks plak. Implikasi dari penelitian ini adalah memberi masukan bahwa intervensi preventif di sekolah sebaiknya mencakup pemantauan pH saliva dan edukasi kebersihan mulut sebagai satu paket strategi UKGS untuk mencapai hasil yang optimal dalam pencegahan karies dini.

Ucapan Terimakasih: Ucapan terimakasih diberikan kepada SDN Mojosongo VI Surakarta atas Kerjasama nya.

Kontribusi Penulis: Kontribusi peneliti "Konseptualisasi, MS, FV, GAA; metodologi, MS; validasi, MS., FV. and GAA.; analisis formal, FV; kurasi data, MS.; penulisan—penyusunan draft awal, FV, GAA.; penulisan-tinjauan dan penyuntingan, FV; perolehan pendanaan, M.S. Semua penulis telah membaca dan menyetujui versi naskah yang diterbitkan."

Pendanaan: Penelitian ini dilaksanakan dengan Pendanaan Internal Pengembangan Individu Dosen (PID) oleh Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Persetujuan Etik: Penelitian telah disetujui oleh ke komisi Etik Penelitian Kesehatan Rumah Sakit Umum Daerah Dr. Moewardi Surakarta dengan nomor 2.283/XII /HREC/2023

Konflik Kepentingan: Tidak terdapat konflik kepentingan dalam penelitian ini

DAFTAR PUSTAKA

1. Stoica SN, Moraru SA, Nimigean VR, Nimigean V. Dental Caries in the First Permanent Molar during the Mixed Dentition Stage. *Maedica - A J Clin Medicine*. 2023;18(2):246-56. <https://doi.org/10.26574/maedica.2023.18.2.246>.
2. Chib AS, Sharma V, Garg S, Dogra S, Gupta A, Srivastava A, et al. Effect of Type of Malocclusion on the Surface Pattern of Caries on Molars and DMFT Index in Primary and Mixed Dentition Period- A Pilot Study. *J Clin Diagnostic Res*. 2021; 15(3): ZC07-ZC12 <https://doi.org/10.7860/jcdr/2021/45619.14616>.
3. Zhu F, Chen Y, Yu Y, Xie Y, Zhu H, Wang H. Caries prevalence of the first permanent molars in 6–8 years old children. *PLoS ONE* 16(1): e0245345. 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0245345>
4. Asci E, Kilic M, Celik O, Cantekin K, Bircan HB, Bayraktar İS, et al. A Deep Learning Approach to Automatic Tooth Caries Segmentation in Panoramic Radiographs of Children in Primary Dentition, Mixed Dentition, and Permanent Dentition. *Children*. 2024;11(6):690. <https://doi.org/10.3390/children11060690>.
5. Robertsson C, Svensäter G, Davies JR, Bay Nord A, Malmödin D, Wickström C. Synergistic metabolism of salivary MUC5B in oral commensal bacteria during early biofilm formation. *Microbiol Spectr*. 2023;11(6):e0270423. <https://doi.org/10.1128/spectrum.02704-23>.
6. Soesilawati P, Notopuro H, Yuliati Y, Ariani MD, Firdausy MAB. The role of salivary sIgA as protection for dental caries activity in Indonesian children. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019; 11: 291–5. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S194865>.
7. Li Y, Yang Z, Cai T, Jiang D, Luo J, Zhou Z. Untargeted metabolomics of saliva in caries-active and caries-free children in the mixed dentition. *Front Cell Infect Microbiol*. 2023; 13: 1104295. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2023.1104295>.
8. Yang X, He L, Yan S, Chen X, Que G. The impact of caries status on supragingival plaque and salivary microbiome in children with mixed dentition: a cross-sectional survey. *BMC Oral Health*. 2021;21(1):319. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01683-0>
9. Loimaranta V, Mazurel D, Deng D, Söderling E. Xylitol and erythritol inhibit real-time biofilm formation of *Streptococcus mutans*. *BMC Microbiol*. 2020;20(1):184. <https://doi.org/10.1186/s12866-020-01867-8>
10. Karimy M, Higgs P, Abadi SS, Armoon B, Araban M, Rouhani MR, et al. Oral health behavior among school children aged 11–13 years in Saveh, Iran: an evaluation of a theory-driven intervention. *BMC Pediatr*. 2020;20(1):476. <https://doi.org/10.1186/s12887-020-02381-6>

11. Jakubovics NS, Goodman SD, Mashburn-Warren L, Stafford GP, Cieplik F. The dental plaque biofilm matrix. *Periodontol* 2000. 2021;86(1):32–56. <https://doi.org/10.1111/prd.12361>
12. Nightingale KJ, Chinta SK, Agarwal P, Nemelivsky M, Frisina AC, Cao Z, et al. Toothbrush efficacy for plaque removal. *Int J Dent Hyg*. 2014;12(4):251–6. <https://doi.org/10.1111/idh.12081>
13. elsko IM, Fellows Yates JA, Aron F, Hagan RW, Frantz LAF, Loe L, Martinez JBR, Chaves E, Gosden C, Larson G, Warinner C. Microbial differences between dental plaque and historic dental calculus are related to oral biofilm maturation stage. *Microbiome*. 2019;7(1):102. <https://doi.org/10.1186/s40168-019-0717-3>
14. Athavale P, Khadka N, Roy S, Mukherjee P, Mohan DC, Turton B, et al. Early childhood junk food consumption, severe dental caries, and undernutrition: A mixed-methods study from mumbai, india. *Int J Environ Res Public Health*. 2020;17(22):1–17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17228629>
15. Ozcelik-Ersu D, Persil-Ozkan O. Association of the relationship between eating behavior, parental feeding style and body weight in children. *Progress in Nutrition*. 2021;23(3):1–9. <https://doi.org/10.23751/pn.v23i3.10068>
16. Li S, Huang S, Guo Y, Zhang Y, Zhang L, Li F, Tan K, Lu J, Chen Z, Guo Q, Tang Y, Teng F, Yang F. Geographic Variation Did Not Affect the Predictive Power of Salivary Microbiota for Caries in Children With Mixed Dentition. *Front Cell Infect Microbiol*. 2021; 11: 680288. <https://doi.org/10.3389/fcimb.2021.680288>
17. Al-Dlaigan YH, Al-Meedania LA, Anil S. The influence of frequently consumed beverages and snacks on dental erosion among preschool children in Saudi Arabia. *Nutr J*. 2017; 16(1):80. <https://doi.org/10.1186/s12937-017-0307-9>
18. Wang L, van de Gaar VM, Jansen W, Mieloo CL, van Grieken A, Raat H. Feeding styles, parenting styles and snacking behaviour in children attending primary schools in multiethnic neighbourhoods: a cross-sectional study. *BMJ Open*. 2017;7(7):e015495. <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2016-015495>
19. Zelline Ameriagitri A, Adhani R, Yanuar Ichrom Nahzi M, Kedokteran Gigi F, Lambung Mangkurat Banjarmasin U, Ilmu Kesehatan Gigi Masyarakat B, et al. Hubungan antara pH saliva dengan Indeks DMF-T anak yang mengkonsumsi air PDAM dan air sumur gali. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 2020;(1):6–10. <https://doi.org/10.20527/dentin.v4i1.2246>
20. Adi Putranto D, Setyawan Susanto H, Sakundarno Adi Bagian Epidemiologi dan Penyakit Tropik M, Kesehatan Masyarakat F. Hubungan Kebersihan Gigi da Mulut, Indeks Plak dan pH saliva terhadap kejadian karies gigi pada anak di beberapa pati asuhan kota Semarang. 2020;8(1): 66-74. <https://doi.org/10.14710/ikm.v8i1.25798>
21. Wirawan E, Puspita S. Hubungan pH Saliva dan Kemampuan Buffer dengan DMF-T dan def-t pada Periode Gigi Bercampur Anak Usia 6-12 Tahun The Effect of Saliva pH and Buffer Capacity on DMF-T and def-t in The Mixed Teeth Children (6-12 Years Old). *Insisiva Dent Jl*. 2017; 6(1):25-30. <https://doi.org/10.18196/di.6177>
22. Berger D, Rakhmimova A, Pollack A, Loewy Z. Oral Biofilms: Development, Control, and Analysis. *High Throughput*. 2018;7(3):24. <https://doi.org/10.3390/ht7030024>
23. Meyer F, Enax J, Eppe M, Amaechi BT, Simader B. Cariogenic Biofilms: Development, Properties, and Biomimetic Preventive Agents. *Dent J (Basel)*. 2021;9(8):88. <https://doi.org/10.3390/dj9080088>
24. Porcheri C, Mitsiadis TA. Physiology, Pathology and Regeneration of Salivary Glands. *Cells*. 2019;8(9):976. <https://doi.org/10.3390/cells8090976>
25. Philip N, Suneja B, Walsh LJ. Ecological Approaches to Dental Caries Prevention: Paradigm Shift or Shibboleth? *Caries Res*. 2018; 52(1-2):153-65. <https://doi.org/10.1159/000484985>