

The potential of xylitol chewing gum as a preventive strategy for plaque index and saliva pH in fixed orthodontic appliance users

Potensi permen karet xylitol sebagai strategi preventif indeks plak dan pH saliva pada pengguna peranti ortodonti cekat

¹Nasyrah Hidayati, ²Nurul Ilmi¹Bagian Ortodonti, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin²Program Studi Promosi Kesehatan, FIKK Universitas Negeri Makassar

Makassar, Indonesia

Corresponding author, email: ¹Nasyrah@unhas.ac.id**ABSTRACT**

The use of fixed orthodontic appliances increases the risk of iatrogenic factors such as massive plaque accumulation and a decrease in saliva pH, which triggers enamel demineralisation. The main challenges in plaque control are behavioural factors and patient compliance due to complex and time-consuming cleaning procedures. This systematic review examines the potential of xylitol chewing gum as a low-barrier, intervention-based preventive strategy to control plaque index and salivary pH in orthodontic patients. Biochemically, xylitol inhibits the growth of *Streptococcus mutans* via a 'futile metabolic cycle', reducing bacterial colonisation by up to 47.12%. Physiologically, the act of chewing stimulates saliva flow and increases bicarbonate concentration, thereby helping 78.1% of patients achieve a neutral saliva pH. From a health promotion perspective, xylitol chewing gum offers an enjoyable approach, making it easier to integrate into daily life compared to rigid conventional hygiene instructions. It is concluded that xylitol chewing gum is effective as a mechanochemical adjuvant capable of bridging clinical needs with patients' psychological dynamics to improve the quality of life for orthodontic patients.

Keywords: fixed orthodontic appliances, xylitol, plaque index, salivary pH, preventive strategy**ABSTRAK**

Penggunaan peranti ortodonti cekat meningkatkan risiko iatrogenik berupa akumulasi plak masif dan penurunan pH saliva yang memicu demineralisasi email. Kendala utama dalam pengendalian plak adalah faktor perilaku dan kepatuhan pasien akibat prosedur pembersihan yang rumit dan memakan waktu. Tinjauan pustaka ini mengkaji potensi permen karet xylitol sebagai strategi preventif berbasis intervensi *low-barrier* untuk mengontrol indeks plak dan pH saliva pada pengguna ortodonti. Secara biokimia, xylitol menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* melalui "siklus metabolisme sia-sia" (*futile cycle*) yang menurunkan kolonisasi bakteri hingga 47,12%. Secara fisiologis, aktivitas mengunyah merangsang aliran saliva dan meningkatkan konsentrasi bikarbonat, sehingga membantu 78,1% pasien mencapai pH saliva netral. Dari perspektif promosi kesehatan, permen karet xylitol menawarkan pendekatan yang menyenangkan sehingga lebih mudah diintegrasikan ke dalam gaya hidup dibandingkan instruksi higienitas konvensional yang kaku. Disimpulkan bahwa permen karet xylitol efektif sebagai agen adjuvan mekanokimiawi yang mampu menjembatani kebutuhan klinis dengan dinamika psikologi pasien guna meningkatkan kualitas hidup pengguna ortodonti.

Kata kunci: peranti ortodonti cekat, xylitol, indeks plak, pH saliva, strategi preventif

Received: 10 April 2026

Accepted: 5 June 2026

Published: 1 August 2026

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian integral dari kesejahteraan individu yang berdampak pada fungsi fisik maupun aspek psikososial. Dalam dua dekade terakhir, permintaan terhadap perawatan ortodonti cekat menunjukkan tren peningkatan signifikan, didominasi oleh kelompok remaja dan dewasa muda (usia 13-23 tahun). Motivasi utama pasien dalam menjalani perawatan ini sering berpusat pada perbaikan estetika demi meningkatkan citra tubuh dan kepercayaan diri. Namun, upaya estetika ini membawa risiko iatrogenik yang sering terabaikan oleh pasien.^{1,2}

Perawatan ortodonti cekat merupakan modalitas terapi yang sering digunakan untuk memperbaiki maloklusi dan estetika dentofasial, namun penggunaannya dalam jangka panjang secara inheren menempatkan pasien pada kategori *high-risk population* terhadap penyakit jaringan keras dan lunak. Komponen peranti seperti *bracket*, *archwire*, dan *ligature* menciptakan area retensi plak yang masif serta mengubah ekologi mikrobiota rongga mulut secara progresif.³ Secara klinis, akumulasi bakteri *Streptococcus mutans* pada area tersebut memicu penurunan pH saliva dan gangguan kapasitas buffer, yang berujung pada demineralisasi email (seperti *white spot lesions*) dan inflamasi gingiva.⁴ Jika tidak ditangani, kerusakan permanen ini justru akan menurunkan kepuasan psikologis pasien pasca-perawatan.

Kendala utama dalam pengendalian plak pada pasien ortodonti bukan sekadar ketersediaan alat pembersih, melainkan faktor perilaku dan kepatuhan (*compliance*).⁵ Secara psikologis, prosedur pembersihan gigi yang rumit dan memakan waktu sering kali menimbulkan kelelahan mental, yang menurunkan motivasi pasien seiring berjalannya waktu. Karena itu diperlukan strategi promosi kesehatan melalui intervensi pendukung yang bersifat *low-barrier*—metode yang efektif secara klinis namun tetap menyenangkan dan mudah dilakukan.

Salah satu strategi potensial adalah penggunaan permen karet xylitol. Sebagai pemanis golongan *polyol*, xylitol terbukti non-kariogenik dan bisa menstimulasi aliran saliva untuk menetralkan pH asam.

Mengunyah permen karet xylitol menawarkan pendekatan modifikasi perilaku yang positif; aktivitas ini bersifat *rewarding* sehingga potensi kepatuhan pasien diprediksi lebih tinggi dibandingkan instruksi higienitas konvensional yang kaku.⁶

Melalui tinjauan pustaka ini, penulis bertujuan mengkaji potensi permen karet xylitol dalam mengontrol indeks plak dan pH saliva pada pengguna peranti ortodonti cekat. Kajian ini diharapkan dapat menjembatani kesenjangan antara kebutuhan klinis ortodonti dengan dinamika psikologi perilaku pasien guna meningkatkan kualitas hidup pengguna ortodonti.

TINJAUAN PUSTAKA**Permen karet xylitol**

Xylitol adalah gula alkohol berkarbon lima (*polyol*) yang telah diakui secara luas di dalam kedokteran gigi preventif karena sifatnya yang non-kariogenik. Secara biokimia, keunggulan utama xylitol terletak pada ketidakmampuannya untuk difermentasi oleh bakteri asidogenik, terutama *S. mutans*. Bakteri yang mengonsumsi xylitol akan terjebak dalam "siklus metabolisme yang sia-sia" (*futile cycle*), yaitu mengeluarkan energi untuk memproses xylitol namun tidak menghasilkan asam sebagai produk sampingan, yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan dan daya lekat bakteri tersebut pada permukaan gigi.⁶

Dalam bentuk permen karet, xylitol memberikan efek sinergis. Aktivitas mengunyah secara mekanis merangsang kelenjar saliva, sementara rasa manisnya memberikan stimulasi kimiawi pada kemoreseptor. Peningkatan laju aliran saliva ini secara otomatis meningkatkan konsentrasi bikarbonat, yang memperkuat kapasitas *buffer* saliva untuk menetralkan asam. Karena itu, permen karet xylitol bukan sekadar pemanis alternatif, melainkan agen terapi mekanokimiawi yang efektif dalam menjaga homeostasis rongga mulut.⁷

Meskipun demikian, penggunaan permen karet pada pasien ortodonti cekat tidak tampak risiko mekanis. Gaya mastikasi yang ber-

ulang berpotensi menimbulkan *tensile stress* pada semen bracket, khususnya pada sistem *direct bonding* berbasis *composite resin*. Karena itu, seleksi pasien dan pemilihan sediaan xylitol yang tepat menjadi pertimbangan klinis yang tidak dapat diabaikan. Sebagai alternatif yang aman secara mekanis, sediaan xylitol lozenge (permen hisap), obat kumur xylitol, atau xylitol varnish yang diaplikasikan secara profesional menawarkan manfaat biokimiawi yang setara tanpa melibatkan gaya oklusal.

Peranti ortodonti cekat

Pemasangan peranti ortodonti cekat, yang terdiri atas *bracket*, kawat busur (*archwire*), dan ligatur, secara signifikan mengubah topografi permukaan gigi dan menciptakan ekosistem yang kompleks. Komponen-komponen ini berfungsi sebagai bagian retensi mekanis yang masif, memicu akumulasi biofilm atau plak pada area yang sulit dijangkau oleh pembersihan alami lewat lidah maupun penyikatan gigi konvensional. Fenomena ini menciptakan tantangan iatrogenik yaitu pasien ortodonti sering kali mengalami pergeseran mikrobiota rongga mulut ke arah populasi bakteri yang lebih patogen dan asidogenik. Secara klinis, desain peranti yang kompleks ini menciptakan tantangan iatrogenik tersendiri. Akumulasi biofilm pada area servikal bracket mendorong pergeseran mikrobiota ke arah populasi asidogenik yang lebih patogen, sehingga risiko demineralisasi email dan inflamasi periodontal meningkat secara signifikan dibandingkan individu tanpa peranti.^{1,4}

Indeks plak dan pH saliva

Indeks plak dan pH saliva merupakan parameter klinis utama untuk mengevaluasi status kesehatan mulut dan risiko karies. Indeks plak pada pengguna ortodonti biasanya diukur menggunakan instrumen khusus, seperti *Orthodontic Plaque Index* (OPI) untuk menilai efektivitas kontrol deposit bakteri di sekitar *bracket*. Plak yang tidak terkontrol akan bermetabolisme menghasilkan asam organik yang menurunkan pH lingkungan mulut di bawah level kritis (pH 5,5).^{4,7}

Ketika pH saliva turun di bawah ambang batas kritis tersebut, proses demineralisasi pada hidroksiapatit email akan dimulai, yang jika berlanjut akan menyebabkan kavitas permanen. Sebaliknya, pH saliva yang terjaga pada level netral memberikan lingkungan yang mendukung remineralisasi mineral gigi. Efektivitas permen karet xylitol diukur dari kemampuannya menurunkan skor indeks plak melalui hambatan kolonisasi bakteri dan secara bersamaan meningkatkan pH saliva ke level aman, sehingga mencegah kerusakan struktur gigi selama perawatan ortodonti berlangsung.⁸

Kepatuhan pasien dan modifikasi perilaku

Kepatuhan pasien merupakan determinan utama keberhasilan perawatan ortodonti, namun sering menjadi hambatan terbesar karena adanya "beban perawatan" (*treatment burden*). Prosedur higienitas mulut pada pasien ortodonti yang melibatkan sikat gigi khusus dan *interdental brush* membutuhkan keterampilan motorik halus, waktu yang lama, dan motivasi tinggi. Secara psikologis, instruksi yang terlalu rumit dan membebani cenderung menurunkan kepatuhan pasien seiring bertambahnya durasi perawatan, yang sering berujung pada kelelahan mental.^{5,9}

Penggunaan permen karet xylitol diperkenalkan sebagai strategi *low-barrier intervention* dalam promosi kesehatan. Dari sudut aspek psikologi perilaku, mengunyah permen karet adalah aktivitas yang bersifat menyenangkan dan sangat mudah diintegrasikan ke dalam gaya hidup sehari-hari tanpa perubahan perilaku yang drastis. Dengan mengganti metode pencegahan yang rumit menjadi aktivitas

yang menyenangkan, motivasi intrinsik pasien tetap terjaga. Hal ini yang menjadikan permen karet xylitol sebagai strategi preventif yang unggul secara psikologis dalam menjamin kepatuhan jangka panjang dibandingkan metode manual yang kaku.^{5,6}

PEMBAHASAN

Dinamika ekosistem rongga mulut dan risiko iatrogenik pada pengguna peranti ortodonti cekat

Pemasangan peranti ortodonti cekat secara fundamental mengubah keseimbangan ekosistem rongga mulut melalui penggunaan komponen kompleks seperti *bracket*, *archwire*, dan ligatur yang melekat pada permukaan gigi dalam jangka waktu lama. Secara mekanis, desain peranti yang rumit ini bertindak sebagai faktor retensi plak yang signifikan dan menciptakan area retensi masif yang sulit dijangkau oleh prosedur pembersihan konvensional maupun mekanisme pembersihan alami oleh lidah dan saliva. Penelitian Velliyagounder et al menunjukkan bahwa hanya dalam dua minggu setelah pemasangan *bracket*, biofilm matur telah terbentuk pada permukaan bukal, disertai peningkatan indeks plak yang konsisten.¹⁰ Monterde et al, mempertegas bahwa peranti ortodonti mengubah kuantitas dan distribusi biofilm dengan menciptakan lingkungan anaerobik lokal yang kondusif bagi bakteri patogen, secara langsung memengaruhi tingkat keparahan akumulasi plak serta inflamasi gingiva selama masa perawatan.²

Akibat akumulasi biofilm yang masif di area servikal dan sekitar *bracket*, terjadi pergeseran ekologi mikrobiota rongga mulut yang progresif, ditandai dengan peningkatan populasi bakteri asidogenik seperti *S.mutans* dan *Lactobacillus spp.* Chandra et al melaporkan bahwa pasien *multibracket* mengalami peningkatan jumlah bakteri kariogenik yang signifikan dalam 3-6 bulan pertama perawatan.³ Tinjauan sistematis Lucchese et al mengonfirmasi bahwa pergeseran mikrobiota ini berkorelasi langsung dengan meningkatnya risiko karies pada pasien ortodonti.¹¹

Keberadaan bakteri asidogenik tersebut memicu fermentasi karbohidrat yang menghasilkan asam organik, sehingga menyebabkan penurunan pH saliva dan gangguan pada kapasitas *buffer*. Tinjauan sistematis dalam *Turkish Journal of Orthodontics* menemukan bahwa pH saliva tidak terstimulasi mengalami penurunan signifikan selama perawatan. Studi prospektif oleh Anu et al menyimpulkan bahwa meskipun laju alir saliva meningkat karena respon mekanis terhadap alat, pH dan kapasitas *buffer* tidak otomatis terkompensasi.^{8,12}

Kondisi lingkungan mulut yang asam secara berkepanjangan memicu proses demineralisasi email yang dimulai pada rentang pH kritis 5,0-5,5. Secara klinis, hal ini bermanifestasi sebagai *white spot lesions* (WSL) atau lesi hipomineralisasi sub-permukaan. Meta-analisis Derks et al melaporkan insiden WSL baru sebesar 45,8% dengan prevalensi kumulatif mencapai 68,4% pada pengguna peranti cekat. Al-Blaihed et al menekankan bahwa lesi ini berpotensi menjadi kerusakan permanen (kavitas) jika tidak ditangani segera. Selain itu, kondisi asam yang persisten juga memicu gingivitis yang menunjukkan *bleeding index* dan skor inflamasi klinis yang lebih tinggi akibat akumulasi plak di area servikal. Temuan ini menegaskan bahwa kebutuhan akan strategi preventif tambahan bersifat imperatif, mengingat prosedur pembersihan mekanis standar sering tidak adekuat menjaga kesehatan jaringan keras dan lunak pada pasien ortodonti.^{4,12}

Mekanisme bio-fisiologis xylitol dan sinergi agen adjuvan dalam pengendalian pH serta plak

Sintesis pustaka mengonfirmasi bahwa permen karet xylitol bekerja melalui mekanisme ganda yang unik, yaitu stimulasi fisiologis

dan hambatan biokimiawi. Secara biokimia, xylitol sebagai gula alkohol *non-fermentable* tidak dapat dimetabolisme menjadi asam oleh bakteri *S. mutans*. Hal ini memicu *futile cycle* intrasel yang menguras energi bakteri dan menghambat proliferasinya, sehingga menurunkan kolonisasi bakteri secara drastis hingga 47,12% dibandingkan kelompok kontrol. Secara fisiologis, aktivitas mengunyah permen karet memberikan stimulasi mekanis dan kimiawi yang meningkatkan laju aliran saliva secara signifikan. Peningkatan ini membawa lebih banyak ion bikarbonat yang memperkuat kapasitas *buffer* saliva untuk menetralkan pH asam; studi mencatat 78,1% saliva pasien ortodonti kembali ke kriteria netral setelah intervensi.⁶

Meskipun permen karet xylitol efektif mengembalikan homeostasis mulut, penggunaan agen adjuvan lain seperti *fluoride varnish* tetap krusial sebagai standar emas secara profesional. Meta-analisis Tasios et al, dan Löffler et al membuktikan bahwa aplikasi *fluoride varnish* secara periodik di sekitar basis *bracket* sangat efektif menekan insiden WSL. Xylitol dan *fluoride* berperan komplementer; sementara *fluoride* menunjukkan superioritas dalam efikasi remineralisasi email jangka panjang, xylitol unggul dalam modifikasi biofilm dan stabilisasi pH harian.¹³

Untuk mengatasi kekhawatiran terkait risiko mekanis mengunyah permen karet yang dapat melepaskan komponen ortodonti, pustaka terkini merekomendasikan sediaan alternatif seperti *lozenge* atau *varnish*. *Randomized controlled trial* membuktikan bahwa *xylitol varnish*

10% memiliki efek protektif yang signifikan terhadap demineralisasi di sekitar *bracket* dengan *odds ratio* 0,43 dibandingkan plasebo. Dengan demikian, penggunaan xylitol sebagai agen adjuvan harian (melalui permen karet, *lozenge*, atau obat kumur) yang dikombinasikan dengan aplikasi *fluoride varnish* klinis bulanan adalah strategi preventif yang sangat dianjurkan untuk mengontrol populasi *S. mutans* dan menjaga stabilitas pH saliva pada pasien ortodonti cekat.

Perspektif psikologi & strategi promosi kesehatan melalui *low barrier intervention*

Keberhasilan perawatan ortodonti sangat bergantung pada kepatuhan pasien, namun menjaga higienitas mulut sering kali menjadi beban perawatan yang berat. Prosedur pembersihan mekanis yang rumit dan memakan waktu sering menurunkan motivasi pasien, khususnya pada kelompok remaja. Dari perspektif psikologi perilaku, instruksi yang bersifat kaku dan membutuhkan usaha tinggi cenderung memicu kejenuhan dan diabaikan seiring berjalannya waktu. Karena itu, intervensi berbasis perilaku seperti teknik *motivational interviewing* terbukti memberikan hasil yang lebih stabil dibandingkan edukasi konvensional, karena mampu menyentuh sisi psikologis dan motivasi intrinsik pasien.^{5,9}

Sebagai solusi yang aplikatif, penggunaan permen karet xylitol menawarkan pendekatan *low-barrier intervention*, yaitu metode pencegahan yang mudah dilakukan tanpa mengganggu rutinitas harian

Tabel 1 Sintesis literatur yang merangkum studi mengenai perubahan ekologi rongga mulut akibat peranti ortodonti cekat dan efikasi strategi preventifnya (termasuk *fluoride* dan *xylitol*).

Penulis & Tahun	Desain Studi	Populasi/Sampel	Variabel	Hasil Utama
Velliyagounder et al. (2019)	Cross sectional	Pasien ortodonti cekat	Biofilm & indeks plak pada bracket	Biofilm matur terbentuk dalam 2 minggu pasca-pemasangan bracket; indeks plak meningkat konsisten
Lucchese et al. (2018)	Systematic Review	Pasien ortodonti cekat	Perubahan profil mikrobiota oral secara umum akibat penggunaan peranti ortodonti.	<i>S. mutans</i> , <i>Lactobacillus</i> , dan bakteri gram-negatif patogen meningkat; berkorelasi dengan risiko karies dan periodontal
Chandra et al (2024)	Cross-sectional	Pasien dengan & tanpa peranti cekat	Kolonisasi <i>S. mutans</i> & <i>Lactobacillus</i> spp	Peranti cekat meningkatkan <i>S. mutans</i> (aOR 6,62) dan <i>Lactobacillus</i> spp. (aOR 9,49) secara signifikan.
Al-Mutairi et al. (2024)	Literature Review	Pasien ortodonti cekat	Perubahan mikrobiota periodontal akibat peranti ortodonti	Pergeseran ekologi oral ke populasi asidogenik patogen; meningkatkan risiko karies & periodontal disease
Monterde et al. (2025)	Systematic Review	Pasien ortodonti cekat vs aligner	Komposisi biofilm selama perawatan ortodonti	Biofilm peranti cekat lebih patogen dan terdistribusi masif di area servikal bracket dibanding aligner
Jakavice & Zaroviene (2023)	Systematic Review	Pasien ortodonti cekat	pH & laju alir saliva selama perawatan ortodonti	pH saliva tidak terstimulasi turun signifikan seiring peningkatan indeks plak, membuat lingkungan oral asid
Anu et al (2019)	Prospective Study	20 pasien ortodonti cekat	Laju alir, pH, dan kapasitas buffer saliva	Laju alir saliva meningkat signifikan; pH & kapasitas buffer tidak berubah signifikan: bukan satu-satunya faktor demineralisasi
Hussain & Wahab et al. (2025)	Systematic Review & Meta-analysis	42-44 studi (ribuan pasien ortodonti)	Prevalensi, insidensi & faktor risiko WSL	Prevalensi kumulatif WSL 55,06%; insidensi 34,2%; kebersihan mulut buruk = faktor risiko utama
Al-Blaihed et al. (2024)	Literature Review	Pasien ortodonti cekat	Etiologi, prevalensi, pencegahan & manajemen WSL	Prevalensi WSL 2-96% antar studi; berpotensi menjadi kavitas permanen jika tidak ditangani.
Sonesson & Twetman (2023)	Systematic Review (7 RCT)	666 pasien ortodonti cekat (Swedia, Polandia, Iran, Hong Kong, AS)	Pencegahan WSL dengan fluoride varnish selama perawatan ortodonti cekat	Fluoride varnish menurunkan prevalensi WSL saat <i>debonding</i> secara signifikan (RR = 0,64; 95% CI: 0,42-0,98; $p < 0,05$); <i>certainty of evidence: very low</i>
Söderling et al. (2025)	Systematic Review	Berbagai populasi (anak & dewasa)	Efek xylitol pada <i>S. mutans</i> , plak & karies	Xylitol menurunkan <i>Smutans</i> melalui <i>futile cycle</i> ; mengurangi akumulasi plak dan insidensi karies
Rigau-Gay et al. (2020)	RCT	130 pasien ortodonti	Motivational interviewing (MI) vs edukasi konvensional terhadap indeks plak	MI menghasilkan perbaikan kebersihan mulut yang lebih stabil selama 6 bulan dibanding edukasi standar
Abbinante et al. (2024)	Systematic Review	Pasien perawatan gigi & mulut	Concordance & luaran klinis dari intervensi motivasi oral health	Intervensi motivasi meningkatkan kepatuhan pasien dan outcome klinis secara konsisten
Monica et al (2018)	Quasi-experimental	14 mahasiswa FKG Univ. Kristen Maranatha pengguna peranti cekat	Efek permen karet xylitol vs non-xylitol terhadap <i>S. mutans</i>	<i>S. mutans</i> turun 47,12% (414.038 CFU/mL) pada kelompok xylitol vs 8,21% (65.816 CFU/mL) pada non-xylitol; $p = 0,000$
Dewi et al (2018)	quasi-experimental (one group pretest-posttest)	32 siswa SMA Kolombo Sleman pengguna peranti cekat	pH saliva sebelum & sesudah mengunyah permen karet xylitol	78,1% pasien mencapai pH netral pasca-intervensi; uji Wilcoxon $Z = -1,768$; $p = 0,027$
Arista et al (2018)	Quasi-experimental	45 mahasiswa Univ. Muhammadiyah Semarang pengguna peranti cekat	Chlorhexidine 0,2% vs xylitol vs kontrol terhadap indeks plak	Xylitol menurunkan indeks plak dari 75,52% menjadi 53,20%; chlorhexidine lebih efektif (34,04%); $p = 0,000$

secara drastis. Aktivitas mengunyah dipandang sebagai perilaku yang menyenangkan dan minim tekanan mental dibandingkan teknik penyikatan gigi interdental yang kompleks. Dengan mengintegrasikan aspek kesenangan ke dalam protokol kesehatan, strategi ini menjembatani kesenjangan antara tuntutan klinis dokter gigi untuk menjaga stabilitas pH serta indeks plak dengan realitas perilaku pasien yang menginginkan kepraktisan. Promosi kesehatan yang efektif tidak hanya berhenti pada pemberian informasi, tetapi juga menyediakan sarana yang memudahkan adopsi perilaku sehat secara berkelanjutan.⁶

Integrasi permen karet xylitol ke dalam protokol standar perawatan ortodonti berpotensi meningkatkan kualitas hidup pasien secara signifikan. Dengan terkontrolnya plak dan pH saliva, risiko komplikasi iatrogenik seperti gingivitis dan karies dapat diminimalisir, sehingga hasil estetika perawatan ortodonti tidak dicerai oleh kerusakan struktur gigi permanen. Direkomendasikan edukasi mengenai penggunaan permen karet xylitol sebagai bagian integral dari paket informasi kesehatan bagi setiap pasien baru. Kolaborasi erat antara spesialis ortodonti dan tenaga promosi kesehatan diperlukan untuk mendesain program modifikasi perilaku yang holistik guna menjamin ke-

berhasilan perawatan jangka panjang.⁹

Disimpulkan bahwa 1) pemasangan peranti ortodonti cekat secara signifikan mengubah ekosistem rongga mulut menjadi lebih asidogenik dan patogen, yang bermanifestasi pada peningkatan indeks plak serta risiko *white spot lesions*, 2) permen karet xylitol terbukti secara ilmiah mampu menurunkan populasi *S. mutans* secara drastis melalui mekanisme non-fermentatif dan secara bersamaan meningkatkan kapasitas *buffer* saliva untuk menetralkan kondisi asid. Keunggulan utamanya terletak pada sifatnya sebagai *low-barrier* intervensi yang mampu memitigasi kelelahan mental akibat prosedur kebersihan mulut yang kompleks, 3) penggunaan xylitol sebagai agen preventif harian, baik bentuk permen karet maupun *lozenge*, menunjukkan sinergi yang sangat baik jika dikombinasikan dengan standar emas klinis seperti aplikasi *fluoride varnish* secara profesional, 4) untuk mencapai keberhasilan perawatan jangka panjang, edukasi mengenai penggunaan xylitol harus diintegrasikan ke dalam paket informasi kesehatan bagi pasien baru yang bertujuan untuk mentransformasi perilaku pencegahan dari aktivitas yang melelahkan menjadi aktivitas yang rekreasi guna menjamin kepatuhan pasien secara berkelanjutan.

DAFTAR PUSTAKA

- Giannini L, Galbati G, Tartaglia FC, Grecolini ME, Maspero C, Biagi R. Orthodontic treatment with fixed appliances versus aligners: an experimental study of periodontal aspects. *Dent J [Internet]* 2025;13(2). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11853974/>
- Monterde AB, Flores-Fraile J, Pevida EP, Zubizarreta-Macho A. Biofilm composition changes during orthodontic clear aligners compared to multi-bracket appliances: a systematic review. *Microorganism [Internet]* 2025;13(5). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12114181/>
- Chandra S, Jha AK, Asiri SN, Naik A, Sharma S, Nair A, et al. Effect of fixed orthodontic appliances on oral microbial changes and dental caries risk in children: a 6-month prospective study. *J Pharm Bioallied [Internet]* 2024;16(3). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11426664/>
- Al-Blalaid D, Meligy O El, Baghlaf K, Aljawi RA, Abudawood S. White spot lesions in fixed orthodontics: a literature review on etiology, prevention, and treatment. *Cureus J Med Sci [Internet]* 2024;16(7). Available from: <https://www.cureus.com/articles/274331/#/>
- Rigau-Gay MM, Claver-Garrido E, Benet M, Lusilla-Palacios P, Ustrell-Torrent JM. Effectiveness of motivational interviewing to improve oral hygiene in orthodontic patients: A randomized controlled trial. *J Heal Psychol [Internet]* 2020;25(13):2362-73. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30198774/>
- Söderling E, Pienihäkkinen K. Specific effects of xylitol chewing gum on mutans streptococci levels, plaque accumulation and caries occurrence: a systematic review. *BMC Oral Health [Internet]* 2025;25(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40731400/>
- Jakavič R, Žarovienė A. Changes in the pH and the flow rate of saliva during orthodontic treatment with fixed orthodontic appliances: a systematic review. *Turk J Orthod [Internet]* 2023;36(3):199-207. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10548056/>
- Anu V, Kumar PDM, Shivakumar M. Salivary flow rate, pH and buffering capacity in patients undergoing fixed orthodontic treatment - A prospective study. *Indian J Dent Res [Internet]* 2019;30(4):527-30. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31745047/>
- Abbinante A, Antonacci A, Antonioni M, Butera A, Castaldi M, Cotellessa S, et al. Concordance and clinical outcomes improvement following oral hygiene motivation: a systematic review and report of the workshop of the Italian Societies of Dental Hygiene. *Int J Dent [Internet]* 2024; Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11498978/>
- Velliyagounder K, Ardeshtna A, Koo J, Ree M, Fine DH. The microflora diversity and profiles in dental plaque biofilms on brackets and tooth surfaces of orthodontic patients. *J Indian Orthod Soc [Internet]*. 2019;53(3). Available from: <https://journals.sagepub.com/doi/10.1177/0301574219851160>
- Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli M. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review. *J Oral Microbiol [Internet]*. 2018;10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29988826/>
- Hussain U, Wahab A, Kamran MA, Alnazeah AA, Almoammar S, Alshahrani SSM, et al. Prevalence, incidence and risk factors of white spot lesions associated with orthodontic treatment - a systematic review and meta-analysis. *Orthod Craniofac Res [Internet]* 2025;28(2):379-99. Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/39717964/>
- Sonesson M, Twetman S. Prevention of white spot lesions with fluoride varnish during orthodontic treatment with fixed appliances: a systematic review. *Eur J Orthod [Internet]* 2023;45(5):485-90. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10505687/>
- Lucchese A, Bondemark L, Marcolina M, Manuelli M. Changes in oral microbiota due to orthodontic appliances: a systematic review. *J Oral Microbiol [Internet]* 2018;10(1). Available from: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/29988826/>
- Al-Mutairi MA, Al-Salamah L, Nouri LA, Al-Marshedy BS, Al-Harbi NH, Al-Harabi EA, et al. Microbial changes in the periodontal environment due to orthodontic appliances: a review. *Cureus [Internet]* 2024;16(7). Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC11317031/>
- Monica OJA, Susiana S, Widura W. Pengaruh permen karet xylitol terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada pengguna alat ortodontik cekat. *J Kedokt Gigi Univ Padjajaran [Internet]*. 2018;30(1). Available from: <https://jurnal.unpad.ac.id/jkg/article/view/18182>
- Dewi GK, Susilarti, Almujadi. Perbedaan pH saliva sebelum dan sesudah mengunyah permen karet xylitol pada pemakai alat ortodonti cekat. *J Oral Heal Care [Internet]* 2018;6(1):15-9. Available from: <https://www.e-journal.poltekkesjogja.ac.id/index.php/JGM/article/view/325/243>