

PENGARUH PERMEN KARET XYLITOL SETELAH TERAPI SCALING DAN ROOT PLANING TERHADAP SPESIES MIKROBIOTA ORAL DALAM SALIVA ANAK STUNTING

Gian Ernesto^{*1}, Cimi Ilmiawati^{1,2}, Desmawati^{1,3}, Dinda Ratna Juwita¹, Muhammad Dzaky Sayyid Effendi¹, Thifla Rafifa Wirza¹, Bobby¹, Fathan Alif Abdani⁴

ABSTRACT

Introduction: Stunting is a condition caused by chronic malnutrition, which affects physical, cognitive, and oral health in children, including gingivitis. Reduced salivary flow in stunted children disrupts oral hygiene and increases the risk of oral infections due to oral microbiota dysbiosis. **Aim:** This study aimed to evaluate the effect of xylitol chewing gum as an adjunct to Scaling and Root Planing (SRP) therapy in improving oral health and microbiota in stunted children. **Methods:** Eighteen stunted children aged 6-12 years with gingivitis were randomly assigned to two groups: the SRP group (n=9) and the SRP + xylitol chewing gum group (n=9). SRP was performed to reduce gingival inflammation, and xylitol chewing gum was administered for 14 days following SRP. Clinical parameters were assessed using the Gingival Index (GI) and the Oral Hygiene Index-Simplified (OHI-S). Saliva samples were collected before and after treatment for microbiota profiling using 16S rRNA metagenomic sequencing. **Results:** In the control group (SRP), the average GI score significantly decreased (p=0.00), but the reduction in OHI-S scores did not show a statistically significant difference (p=0.06). In the SRP + xylitol group, there was a significant reduction in both GI (p=0.00) and OHI-S scores (p=0.00). Microbiota analysis showed an increase in beneficial bacteria and a reduction in pathogenic species, particularly in the SRP + xylitol group. **Conclusion:** SRP is effective in reducing gingival inflammation in stunted children, and the addition of xylitol chewing gum further improves oral health by enhancing salivary flow and modulating the oral microbiota. This combined therapy may offer a promising strategy for improving oral health in children with stunting.

Received (10/12/2024);
Accepted (17/12/2024);
Available online (02/01/2025)

DOI:
<https://doi.org/10.33854/jbd.v11i2>

© Published by Universitas Baiturrahmah Press.
All rights reserved.

Keywords: chewing gum, gingivitis, microbiota, stunting, xylitol

¹Program Studi Ilmu Biomedis, Program Magister, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

²Departemen Farmakologi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

³Departemen Ilmu Gizi, Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

⁴Departemen Biologi Oral, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Andalas, Padang, Indonesia

*Corresponding author: 1611411012_gian@student.unand.ac.id

PENDAHULUAN

Stunting merupakan isu kesehatan masyarakat global, dengan estimasi sebanyak 149,2 juta anak di bawah usia lima tahun terdampak secara global pada tahun 2020, yang mewakili 22% dari seluruh anak dalam kelompok

usia ini.¹ Di Indonesia, prevalensi stunting tercatat sebesar 21,6% pada tahun 2023, dan meskipun upaya sedang dilakukan untuk menurunkannya menjadi 14% pada tahun 2024, target ini masih belum memenuhi ambang batas yang ditetapkan oleh Organisasi Kesehatan Dunia (WHO) yaitu di bawah 20%.² Stunting disebabkan oleh kekurangan gizi kronis, terutama selama 1000 hari pertama kehidupan, dari masa konsepsi hingga usia dua tahun, dan dipengaruhi oleh berbagai faktor, termasuk akses yang tidak memadai terhadap makanan bergizi, sanitasi yang buruk, keterbatasan layanan kesehatan, serta rendahnya tingkat kesadaran masyarakat tentang nutrisi.³

Stunting tidak hanya memengaruhi pertumbuhan fisik, tetapi juga perkembangan kognitif, motorik, dan sosio-psikologis.⁴ Anak-anak dengan stunting sering mengalami berbagai keterlambatan perkembangan jangka panjang yang dapat berdampak pada hasil pendidikan dan sosial mereka. Salah satu konsekuensi stunting yang jarang dibahas adalah dampaknya terhadap kesehatan rongga mulut. Malnutrisi pada masa kanak-kanak awal dapat menyebabkan masalah kesehatan rongga mulut yang signifikan, termasuk keterlambatan erupsi gigi, *enamel defect*, dan gingivitis. Kondisi ini sebagian besar disebabkan oleh penurunan aliran dan kualitas saliva, yang memiliki peran penting dalam menjaga kebersihan mulut dan melindungi gigi dari infeksi bakteri.^{5,6}

Penurunan aliran saliva, atau hipofungsi, merupakan masalah utama pada anak-anak dengan stunting, karena mengganggu kemampuan mereka untuk membersihkan sisa makanan dan mengendalikan pertumbuhan mikroorganisme berbahaya dalam mulut. Saliva sangat penting untuk menetralkan asam dan mencegah pertumbuhan bakteri kariogenik. Pada anak-anak dengan

stunting, aliran saliva yang terbatas memperburuk risiko penyakit periodontal seperti gingivitis.⁷ Gingivitis yang merupakan peradangan gingiva akibat akumulasi bakteri, merupakan masalah kesehatan oral yang umum terjadi pada anak-anak stunting. Kondisi ini dapat berkembang menjadi penyakit periodontal yang lebih parah jika tidak ditangani, sehingga memengaruhi kesehatan dan kesejahteraan anak secara keseluruhan.

Gangguan kognitif akibat stunting dapat semakin memperumit pengelolaan kesehatan rongga mulut. Anak-anak dengan stunting sering kali memiliki kemampuan terbatas untuk menjaga kebersihan mulut yang baik akibat defisit pada keterampilan motorik dan fungsi kognitif, seperti kesulitan dalam menyikat gigi dengan efektif. Hal ini membuat mereka lebih rentan terhadap penyakit rongga mulut, termasuk gingivitis, karena mereka cenderung jarang melakukan praktik kebersihan mulut secara rutin.^{8,9} Kombinasi antara kebersihan mulut yang buruk dan aliran saliva yang tidak memadai menciptakan kondisi yang mendukung tingginya insiden infeksi oral pada anak-anak dengan stunting.

Perawatan *gold standard* untuk mengatasi gingivitis adalah *Scaling and Root Planing (SRP)*, yaitu prosedur mekanis untuk menghilangkan plak bakteri dan kalkulus dari permukaan gigi dan akar. Prosedur ini bertujuan untuk mengurangi beban bakteri dan mengembalikan keseimbangan mikroba yang lebih sehat di rongga mulut.^{10,11} Meskipun SRP efektif dalam mengobati gingivitis, anak-anak dengan stunting mungkin mengalami kesulitan dalam mempertahankan perbaikan yang dicapai melalui terapi ini, mengingat keterbatasan mereka dalam mengelola kebersihan mulut. Intervensi tambahan diperlukan untuk mendukung

kesehatan rongga mulut jangka panjang pada populasi ini.^{12,13,14}

Mengunyah permen karet bebas gula, terutama yang mengandung xylitol, telah diidentifikasi sebagai terapi tambahan yang efektif untuk meningkatkan kesehatan oral. Xylitol merangsang produksi saliva, meningkatkan pH rongga mulut, dan membantu menghilangkan sisa makanan serta plak.¹⁵ Xylitol juga memiliki sifat anti-inflamasi dan terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri patogen di dalam mulut.¹⁶ Meskipun hasil yang menjanjikan telah ditemukan pada populasi lain, dampak permen karet xylitol terhadap mikrobiota oral anak-anak dengan stunting masih belum banyak dieksplorasi.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk menilai pengaruh permen karet xylitol sebagai tambahan terapi SRP terhadap mikrobiota oral pada anak-anak dengan stunting. Penelitian ini bertujuan untuk menentukan apakah kombinasi antara SRP dan permen karet xylitol memiliki dampak yang lebih signifikan terhadap profil mikrobiota oral dibandingkan dengan terapi SRP saja. Dengan memahami potensi efek sinergis dari terapi ini, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap strategi kesehatan oral yang lebih efektif bagi anak-anak yang terdampak stunting.

METODE

Penelitian eksperimental ini menggunakan desain intervensi *pretest-posttest* untuk menyelidiki dampak permen karet xylitol terhadap profil mikrobiota oral setelah terapi *scaling* dan *root planing* (SRP) pada anak-anak dengan stunting. Penelitian ini dilakukan di wilayah Puskesmas Lubuk Kilangan, Kota Padang, Sumatera Barat, Indonesia. Perawatan SRP dilaksanakan oleh dokter

gigi di Rumah Sakit Gigi dan Mulut Universitas Andalas, sementara analisis metagenomik dilakukan di *Indonesian Medical Education and Research Institute* (IMERI), Universitas Indonesia, dari Oktober 2023 hingga Juli 2024. Persetujuan etik untuk penelitian ini diperoleh dari Komite Etik Penelitian Fakultas Kedokteran, Universitas Andalas, dengan nomor persetujuan 454/UN.16.2/KEP-FK/2024.

Penelitian ini melibatkan anak-anak usia 6-12 tahun yang didiagnosis dengan stunting, yang terdaftar di sekolah dasar dalam wilayah Puskesmas Lubuk Kilangan. Partisipan dipilih melalui *simple random sampling*. Penelitian ini menggunakan total subjek penelitian adalah 18 partisipan. Partisipan dibagi ke dalam dua kelompok yaitu kelompok *Control* (C) adalah anak stunting dengan gingivitis yang diberikan terapi SRP (n=9) dan kelompok *Xylitol* (X) adalah stunting dengan gingivitis yang dilakukan SRP diikuti dengan permen karet xylitol (n=9). Pada kelompok intervensi, instruksi mengunyah permen karet xylitol (1,33 gram per butir) tiga kali sehari selama 14 hari setelah SRP. Permen karet dikunyah setelah sarapan, makan siang, dan makan malam.

Stunting didiagnosis berdasarkan TB/U menggunakan stadiometer portabel, dengan hasil dibandingkan dengan standar pertumbuhan WHO. Anak-anak dengan *sz-score* tinggi badan menurut usia kurang dari -2 SD diklasifikasikan sebagai stunting.

Parameter klinik dinilai menggunakan dua indeks: *Gingival Index* (GI) dan *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S). Sampel *unstimulated saliva* dikumpulkan sebelum SRP dan 14 hari setelah SRP menggunakan metode penyaluran antara pukul 08:00 dan 11:00. Partisipan diminta untuk tidak makan, minum, atau menyikat gigi

selama satu jam sebelum pengumpulan sampel. Sampel disimpan pada suhu -80°C dan dikirim ke IMERI untuk ekstraksi DNA menggunakan *ZymoBIOMICS DNA Miniprep Kit*.¹⁷

Mikrobiota oral dianalisis dengan melakukan *16S rRNA sequencing*. Region V3-V4 diperkuat menggunakan primer spesifik, dan sequencing dilakukan pada platform *Illumina MiSeq*. Data sequencing diproses menggunakan perangkat lunak Qiime2, dan *Operational Taxonomic Units (OTUs)* dikelompokkan pada kesamaan $\geq 97\%$. Anotasi taksonomi dilakukan menggunakan *Greengene Database*.

Analisis statistik dilakukan menggunakan perangkat lunak R (Versi 4.0.5). Statistik deskriptif digunakan untuk merangkum karakteristik partisipan dan pengukuran klinis. Uji t berpasangan dan uji *Wilcoxon signed-rank* digunakan untuk membandingkan keragaman mikrobiota sebelum dan setelah SRP, dengan dan tanpa permen karet xylitol. Tingkat signifikansi $p < 0,05$ dianggap signifikan secara statistik.

HASIL

Karakteristik sampel

Distribusi jenis kelamin menunjukkan variasi antara kelompok, dengan Kelompok C terdiri dari 4 laki-laki dan 5 perempuan, sedangkan Kelompok X terdiri dari 7 laki-laki dan 2 perempuan. Analisis antropometri menunjukkan bahwa rata-rata tinggi badan subjek di Kelompok C adalah 119,65 cm, sementara di Kelompok X adalah 122,07 cm. Uji statistik menunjukkan tidak ada perbedaan yang signifikan dalam tinggi badan antara kedua kelompok dengan nilai p sebesar 0,89 ($p > 0,05$).

Rata-rata usia kedua kelompok adalah 120,11 bulan (setara dengan 10 tahun dan 0,11 bulan). Analisis statistik menunjukkan tidak ada perbedaan

yang signifikan dalam usia antara kedua kelompok dengan nilai p sebesar 1 ($p > 0,05$).

Tabel 1. Karakteristik sampel

	Kontrol (C)	Permen Karet (X)	<i>p</i>
Sampel (n)	9	9	
Jenis kelamin			
Laki-Laki	4	7	
Perempuan	5	2	
Tinggi Rata-rata (cm)	119.65	122.07	0.89
Umur Rata-rata (bulan)	120.11	120.11	1

Analisis Parameter Klinis

Tabel 2 menunjukkan bahwa pada kelompok kontrol pre-SRP, skor rata-rata GI adalah 2,3 mengalami penurunan skor GI menjadi 2,1 ($p < 0,05$). Analisis OHI-S menunjukkan penurunan skor rata-rata dari 2,3 menjadi 2,07 namun penurunan ini tidak signifikan secara statistik. Pada kelompok intervensi tambahan permen karet xylitol (X) menunjukkan penurunan skor GI dari 2,2 menjadi 1,9 dan penurunan OHI-S dari 2,18 menjadi 1,92. Penurunan pada kedua parameter ini signifikan secara statistik ($p < 0,05$).

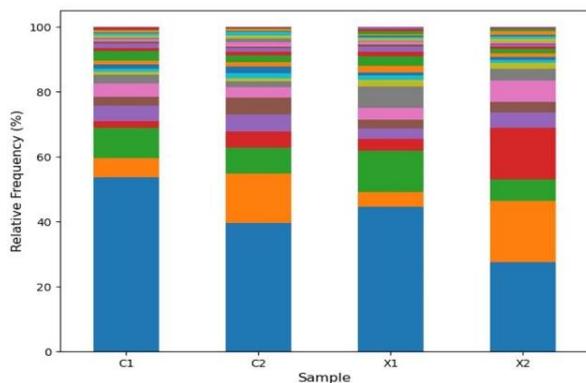
Tabel 2. Perbandingan parameter klinis grup kontrol dan intervensi sebelum dan sesudah SRP

Kelompok	Pre-SRP $\bar{x} \pm \text{SD}$	Post-SRP $\bar{x} \pm \text{SD}$	<i>p</i>
OHI-S			
Kontrol	2,32 \pm 0,41	2,07 \pm 0,53	0,065
Permen Karet	2,27 \pm 0,43	1,93 \pm 0,49	0,004*
GI			
Kontrol	2,34 \pm 0,49	2,10 \pm 0,57	0,005*
Permen Karet	2,18 \pm 0,47	1,92 \pm 0,47	0,001*

*: signifikan berdasarkan *paired t-test*

Analisis Spesies Mikrobiota

Gambar 1 menunjukkan bahwa proporsi spesies tertinggi berdasarkan genus adalah *Neisseria*, *Streptococcus*, dan *Prevotella*. Gambar 2 menunjukkan bahwa dalam saliva anak-anak dengan stunting teridentifikasi 25 spesies bakteri terbanyak.



Gambar 1. Profil mikrobiota saliva anak-anak dengan stunting pada tingkat spesies

No	Spesies
1	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Burkholderiales f_Neisseriaceae g_Neisseria s_Neisseria perflava
2	d_Bacteria p_Firmicutes c_Bacilli o_Lactobacillales f_Streptococcaceae g_Streptococcus s_Streptococcus salivarius
3	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella melaninogenica
4	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Burkholderiales f_Neisseriaceae g_Neisseria s_Neisseria oralis
5	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Burkholderiales f_Neisseriaceae g_Neisseria s_Neisseria elongata
6	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Pasteurellales f_Pasteurellaceae g_Haemophilus s_Haemophilus sputorum
7	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Pasteurellales f_Pasteurellaceae g_Actinobacillus s_Haemophilus parahaemolyticus
8	d_Bacteria p_Firmicutes c_Negativicutes o_Veillonellales Selenomonadales f_Veillonellaceae g_Veillonella s_Veillonella sp.
9	d_Bacteria p_Spirochaetota c_Spirochaetia o_Spirochaetales f_Spirochaetaceae g_Treponema s_Treponema medium
10	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Pasteurellales f_Pasteurellaceae g_Haemophilus s_Haemophilus sp.
11	d_Bacteria p_Firmicutes c_Negativicutes o_Veillonellales Selenomonadales f_Veillonellaceae g_Megaspheara s_Megaspheara micronuciformis
12	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella pallens
13	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Porphyrionomadales g_Porphyrionomadales s_Porphyrionomadales pasteri
14	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella histicola
15	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella s_Prevotella nanciensis
16	d_Bacteria p_Proteobacteria c_Gammaproteobacteria o_Pasteurellales f_Pasteurellaceae g_Haemophilus s_Haemophilus haemolyticus
17	d_Bacteria p_Firmicutes c_Negativicutes o_Veillonellales Selenomonadales f_Selenomonadales g_Selenomonas s_Selenomonas sp.
18	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella jejuni
19	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Flavobacteriales f_Flavobacteriaceae g_Capnocytophaga s_Capnocytophaga leadbetteri
20	d_Bacteria p_Firmicutes c_Negativicutes o_Veillonellales Selenomonadales f_Selenomonadales g_Selenomonas s_Selenomonas noxia
21	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella intermedia
22	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Flavobacteriales f_Flavobacteriaceae g_Capnocytophaga s_Capnocytophaga sputigena
23	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella nigrescens
24	d_Bacteria p_Bacteroidota c_Bacteroidia o_Bacteroidales f_Prevotellaceae g_Prevotella f_Prevotella aurantiaca
25	d_Bacteria p_Firmicutes c_Negativicutes o_Veillonellales Selenomonadales f_Veillonellaceae g_Dialister s_Dialister pneumosintes

Gambar 2. Spesies bakteri yang ditemukan dalam saliva anak-anak dengan stunting

Berdasarkan tabel 3, perubahan komposisi mikrobiota oral sebelum dan setelah SRP, beberapa spesies menunjukkan perubahan yang signifikan secara statistik. Spesies *Streptococcus salivarius* mengalami peningkatan yang sangat signifikan ($p = 0,05$), dengan peningkatan *relative abundance* dari 350,22% menjadi 885,77%. *Selenomonas noxia* juga menunjukkan peningkatan signifikan ($p = 0,05$), dari 38,11% menjadi 59,22%. Spesies *Dialister pneumosintes* mengalami penurunan signifikan ($p = 0,01$), dari 22,33% menjadi 11,77%, mengindikasikan pengaruh SRP terhadap penurunan beberapa spesies yang berhubungan dengan gingivitis.

Tabel 3. *Relative Abundance* 25 Spesies Bakteri Pre-SRP dan Post-SRP Kelompok Kontrol (C).

Species	Relative abundance (%)		p	Trend
	Pre-SRP	Post-SRP		
s__Porphyromonas_pasteri	166,44	113,22	0,77	↓
s__Prevotella_aurantiaca	35,88	17,88	0,31	↓
s__Prevotella_histicola	55,11	68	0,59	↑
s__Prevotella_intermedia	22,77	18,11	0,51	↓
s__Prevotella_jejuni	32,22	65,77	0,60	↑
s__Prevotella_melaninogenica	558,88	469,44	0,59	↓
s__Prevotella_nigr escens	15,11	13,11	0,51	↓
s__Prevotella_pallens	78,11	74,22	0,95	↓
s__Capnocytophaga_leadbetteri	39,22	54,44	0,95	↑
s__Capnocytophaga_sputigena	34,11	36,55	0,90	↑
s__Streptococcus_salivarius	350,22	885,77	0,05*	↑
s__Selenomonas_noxia	38,11	59,22	0,05*	↑
s__Selenomonas_sputigena	34	80,33	0,17	↑
s__Dialister_pneumosintes	22,33	11,77	0,01*	↓
s__Megasphaera_micronuciformis	82,33	131,22	0,67	↑
s__Veillonella_sp	155,55	106,55	0,67	↓
s__Neisseria_elongata	288	299,88	0,59	↑
s__Neisseria_oralis	118,11	298,11	0,08	↑
s__Neisseria_perflava	3189,11	2302,77	0,11	↓
s__Haemophilus_parahemolyticus	247,44	186,33	0,76	↓
s__Treponema_medium	61,55	51,88	0,51	↓
s__Haemophilus_sputorum	160,66	301,44	0,17	↑
s__Haemophilus_sputigena	46,22	89,22	0,77	↑
s__Prevotella_nanciensis	80,88	67	0,51	↓
s__Haemophilus_haemolyticus	44	34,88	0,44	↓

*: signifikan berdasarkan uji Wilcoxon

Berdasarkan analisis pada tabel 4, perubahan komposisi mikrobiota oral sebelum dan setelah SRP ditambah terapi mengunyah permen karet xylitol terdapat beberapa spesies yang menunjukkan perubahan signifikan. Spesies *Capnocytophaga sputigena* mengalami peningkatan yang signifikan ($p = 0,01$), dari

18,88% menjadi 42%, yang menunjukkan perubahan dalam komposisi mikrobiota setelah SRP. *Streptococcus salivarius* juga mengalami peningkatan signifikan ($p = 0,02$), dari 187,22% menjadi 752,44%. Spesies *Neisseria oralis* juga menunjukkan peningkatan yang signifikan ($p = 0,01$), dari 159,44% menjadi 629,3%.

Tabel 4. Relative Abundance 25 Spesies Bakteri Pre-SRP dan Post-SRP Kelompok Intervensi (X).

Species	Relative abundance (%)		p	Trend
	Pre-SRP	Post-SRP		
s__Porphyromonas_pasteri	123,66	47,11	0,31	↓
s__Prevotella_aurantia	25,44	8,7	0,14	↑
s__Prevotella_histicola	55,11	34,7	0,77	↓
s__Prevotella_intermedia	24,66	22	0,75	↓
s__Prevotella_jejuni	1,88	3,1	0,35	
s__Prevotella_melaninogenica	533,55	261,77	0,08	↓
s__Prevotella_nigrescens	41,33	22	0,85	↓
s__Prevotella_pallens	89,22	47	0,31	↓
s__Capnocytophaga_leadbetteri	29,88	39,55	0,15	↑
s__Capnocytophaga_sputigena	18,88	42	0,01*	↑
s__Streptococcus_salivarius	187,22	752,44	0,02*	↑
s__Selenomonas_noxia	17,2	30,3	0,10	↑
s__Selenomonas_sp	43,66	19,4	0,18	↓
s__Dialister_pneumosintes	29,88	24,55	0,51	↓
s__Megasphaera_micronuciformis	34,22	35	0,34	↑
s__Veillonella_sp	275,44	143,44	0,13	↓
s__Neisseria_elongata	133,33	184	0,37	↑
s__Neisseria_oralis	159,44	629,3	0,01*	↑
s__Neisseria_perflava	1873,3	1083,1	0,12	↓
s__Haemophilus_paraemolyticus	155,55	254,55	0,59	↑
s__Treponema_medium	93,55	78,77	0,95	↓
s__Haemophilus_sputorum	106,44	132,44	0,32	↑
s__Haemophilus_sp	58,22	35,66	0,49	↓
s__Prevotella_nanceiensis	69	23,11	0,06	↓
s__Haemophilus_haemolyticus	24,66	6,22	0,11	↓

*: signifikan berdasarkan uji Wilcoxon

PEMBAHASAN

Karakteristik subjek penelitian dievaluasi untuk memastikan homogenitas antara kelompok kontrol (C) dan kelompok intervensi (X). Kedua kelompok memiliki distribusi yang sebanding dalam hal jenis kelamin dan parameter antropometri dasar, yang penting untuk meminimalkan faktor pembaur yang dapat memengaruhi hasil penelitian. Kelompok kontrol terdiri dari 9 anak, dengan 4 laki-laki dan 5 perempuan, sementara kelompok intervensi juga terdiri dari 9 anak, dengan 7 laki-laki dan 2 perempuan. Meskipun ada proporsi laki-laki yang sedikit lebih tinggi pada kelompok intervensi, analisis statistik tidak menunjukkan perbedaan jenis kelamin yang signifikan, karena jenis kelamin bukanlah variabel utama dalam penelitian ini. Selain itu, kedua kelompok memiliki usia rata-rata 120,11 bulan (sekitar 10 tahun), memastikan bahwa subjek berada pada tahap pertumbuhan dan perkembangan yang serupa.

Dalam hal pertumbuhan fisik, kelompok kontrol memiliki tinggi rata-rata 119,65 cm, sementara kelompok intervensi menunjukkan tinggi rata-rata yang sedikit lebih tinggi yaitu 122,07 cm. Perbedaan tinggi antara kedua kelompok tidak signifikan secara statistik ($p = 0,89$), yang menunjukkan bahwa kedua kelompok memiliki perkembangan fisik yang serupa. Homogenitas kelompok dalam hal usia, tinggi badan, dan jenis kelamin sangat penting untuk meminimalkan potensi bias dan memastikan bahwa perubahan yang diamati pada mikrobiota oral dan parameter klinis terutama dapat dikaitkan dengan intervensi *scaling root-planing* (SRP) dan terapi permen karet xylitol bukan perbedaan dalam karakteristik antropometri dasar. Distribusi

subjek yang seimbang ini mendukung keandalan dan validitas temuan penelitian.

Parameter klinis yang dievaluasi dalam penelitian ini *Oral Hygiene Index Simplified* (OHI-S) dan *Gingival Index* (GI) menunjukkan perbaikan yang signifikan dalam kesehatan gingiva pada kedua kelompok setelah scaling root-planing (SRP). Kelompok kontrol menunjukkan penurunan GI dari $2,34 \pm 0,49$ menjadi $2,10 \pm 0,57$, yang mencerminkan penurunan signifikan dalam peradangan gingiva ($p < 0,05$), mengonfirmasi efektivitas SRP dalam mengurangi peradangan gingiva. Penurunan OHI-S dari $2,32 \pm 0,41$ menjadi $2,07 \pm 0,53$, meskipun tidak signifikan secara statistik ($p = 0,065$), menunjukkan kecenderungan perbaikan kebersihan oral, kemungkinan besar karena penghilangan plak *subgingival*.

Kelompok intervensi, yang menerima terapi SRP dan permen karet xylitol, menunjukkan perbaikan yang lebih nyata. GI pada kelompok intervensi turun dari $2,18 \pm 0,47$ menjadi $1,92 \pm 0,47$ ($p < 0,05$), yang menunjukkan efek perlindungan tambahan terhadap peradangan gingiva. Skor OHI-S pada kelompok intervensi menurun secara signifikan dari $2,27 \pm 0,43$ menjadi $1,93 \pm 0,49$ ($p = 0,004$), yang menunjukkan manfaat tambahan permen karet xylitol dalam meningkatkan kebersihan oral dengan mengurangi penumpukan plak dan kalkulus.

Temuan ini mendukung literatur sebelumnya yang menunjukkan bahwa SRP adalah intervensi yang efektif untuk mengurangi peradangan gingiva dengan membersihkan plak subgingival.¹⁸ Penambahan permen karet xylitol juga memberikan efek antimikroba tambahan dan meningkatkan salivasi, yang berperan dalam

pembersihan mekanik dan *buffer capacity* di rongga mulut.^{19,20}

Peningkatan yang signifikan pada GI dan OHI-S pada kelompok intervensi menunjukkan bahwa permen karet xylitol dapat menjadi tambahan yang efektif untuk terapi SRP, terutama pada populasi yang rentan seperti anak-anak stunting, yang mungkin mengalami kesulitan dalam mempertahankan kebersihan mulut yang optimal akibat faktor-faktor terkait malnutrisi.

Mikrobiota oral pada anak-anak stunting sebelum SRP ditandai dengan kelebihan representasi bakteri patogen seperti *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, dan *Fusobacterium nucleatum*, yang semuanya terkait dengan penyakit periodontal dan peradangan gingiva. Stunting telah terbukti memengaruhi keragaman mikrobiota oral, dengan anak-anak stunting menunjukkan keragaman yang secara signifikan lebih rendah dibandingkan dengan teman sebaya mereka yang tidak stunting. Penurunan keragaman ini mengganggu mekanisme pertahanan alami rongga mulut, membuat anak-anak stunting lebih rentan terhadap bakteri patogen.²²

Setelah prosedur SRP, terdapat penurunan yang signifikan pada bakteri patogen, terutama *Porphyromonas gingivalis* dan *Fusobacterium nucleatum*, yang sebelumnya berkontribusi terhadap peradangan gingiva. Penurunan patogen utama ini menyoroti efektivitas SRP dalam mengurangi beban mikroba dan memperbaiki lingkungan oral. Namun, beberapa genera menguntungkan, seperti *Veillonella* dan *Actinomyces*, menunjukkan peningkatan pasca-SRP, yang menunjukkan profil mikrobiota oral yang lebih menguntungkan dan sehat. Genera ini dianggap bermanfaat karena membantu

menurunkan keasaman lokal dan mendukung kompetisi antimikroba di rongga mulut.^{18,21}

Temuan ini menunjukkan bahwa SRP efektif dalam mengelola bakteri patogen di rongga mulut, sehingga mengurangi faktor mikroba yang berkontribusi terhadap peradangan gingiva. Namun, pada anak-anak yang mengalami stunting, dampak SRP terhadap keberagaman mikrobiota mungkin kurang terlihat dibandingkan dengan anak-anak yang memiliki status gizi normal, yang menunjukkan bahwa intervensi tambahan seperti suplementasi gizi dan terapi probiotik mungkin diperlukan untuk mengembalikan mikrobiota oral yang sehat dan beragam.^{23,24}

Penambahan terapi permen karet xylitol pada SRP menghasilkan perbaikan signifikan pada mikrobiota oral. Xylitol terbukti menghambat metabolisme bakteri penyebab karies dan periodontopatogen, seperti *Streptococcus mutans* dan *Actinomyces*, dengan mengganggu proses fermentasi energi mereka, sehingga mengurangi produksi asam dan adhesi bakteri pada permukaan gigi. Selain itu, kelompok intervensi menunjukkan peningkatan bakteri komensal seperti *Veillonella* dan *Rothia*, yang bermanfaat untuk kesehatan mulut dengan meningkatkan pH yang lebih alkalin dan mendukung kompetisi mikroba.^{15,25}

Manfaat klinis xylitol juga terlihat melalui perbaikan signifikan pada skor GI dan OHI-S. Penurunan peradangan gingiva ($p < 0,05$) dan perbaikan kebersihan mulut menunjukkan bahwa xylitol tidak hanya membantu mengurangi bakteri patogen, tetapi juga mendukung mekanisme pembersihan alami mulut melalui peningkatan aliran saliva. Peningkatan aliran saliva memperbaiki kapasitas buffer rongga mulut, membantu mencegah demineralisasi enamel, dan menciptakan lingkungan mulut yang lebih sehat.

Berdasarkan perspektif klinis, kombinasi terapi SRP dan permen karet xylitol merupakan strategi yang efektif untuk mengelola gingivitis dan meningkatkan kesehatan oral pada anak-anak stunting. Sinergi terapeutik antara SRP dan permen karet xylitol sangat bermanfaat bagi anak-anak yang berisiko kekurangan gizi, karena membantu memodulasi mikrobiota oral dan mengembalikan keseimbangan mikroorganisme yang lebih menguntungkan.

Pada kelompok kontrol, SRP menyebabkan penurunan yang signifikan pada spesies *Dialister pneumosintes* ($p = 0,01$), yang berhubungan dengan pengurangan mikroba patogenik yang dapat memperburuk gingivitis. SRP meningkatkan *Streptococcus salivarius* dan *Selenomonas noxia* secara signifikan ($p = 0,05$), yang menunjukkan pemulihan mikrobiota komensal yang mendukung kesehatan gingiva.

Pada kelompok intervensi, SRP yang diikuti dengan terapi xylitol menunjukkan peningkatan signifikan pada spesies *Capnocytophaga sputigena*, *Streptococcus salivarius*, dan *Neisseria oralis* ($p = 0,01$ hingga $p = 0,02$), yang mengindikasikan potensi xylitol dalam merangsang proliferasi mikroba komensal yang bermanfaat dan meningkatkan keseimbangan mikrobiota oral.

Setelah SRP, kelompok kontrol mempertahankan keberadaan bakteri patogen dominan, seperti *Prevotella aurantiaca* dan *Veillonella sp.*, meskipun proporsi bakteri tersebut lebih rendah dibandingkan dengan kelompok intervensi. Kelompok intervensi, yang menerima terapi tambahan xylitol, menunjukkan profil mikrobiota oral yang lebih sehat, dengan penurunan kadar *Porphyromonas pasteri* dan peningkatan proporsi bakteri menguntungkan

seperti *Veillonella sp.* dan *Neisseria oralis*.²⁵ Hasil ini menunjukkan bahwa xylitol tidak hanya meningkatkan efek SRP dalam mengurangi bakteri patogen, tetapi juga membantu mempromosikan komposisi mikrobiota yang lebih mendukung kesehatan periodontal.²⁶

Perbandingan profil mikrobiota menekankan manfaat tambahan dari xylitol dalam memodulasi ekosistem oral menuju keadaan yang lebih seimbang. Perubahan ini dapat memiliki implikasi jangka panjang untuk pencegahan penyakit periodontal dan masalah kesehatan mulut lainnya pada anak-anak dengan stunting, terutama yang memiliki status gizi yang terganggu.

SIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan bahwa *Scaling dan Root Planing* (SRP) efektif dalam mengurangi peradangan gingiva dan meningkatkan kebersihan mulut pada anak-anak dengan stunting. Penambahan terapi permen karet xylitol pasca-SRP memberikan manfaat tambahan, termasuk pengurangan lebih lanjut pada peradangan gingiva dan peningkatan kebersihan mulut dibuktikan dengan perbaikan signifikan pada skor GI dan OHI-S pada kelompok SRP + xylitol. Hal ini menunjukkan bahwa permen karet xylitol berperan sebagai pendukung dalam hasil SRP, kemungkinan melalui efeknya pada produksi saliva, pengendalian plak, dan modulasi mikroba.

Analisis mikrobiota menunjukkan pergeseran yang menguntungkan dalam mikrobiota oral, dengan peningkatan bakteri menguntungkan dan penurunan spesies patogen, terutama pada kelompok SRP + xylitol. Hal ini menunjukkan bahwa xylitol tidak hanya berkontribusi pada aspek mekanis kesehatan mulut dengan merangsang produksi saliva, tetapi juga membantu memodulasi

lingkungan mikroba di dalam mulut, mengurangi prevalensi bakteri berbahaya yang terkait dengan penyakit periodontal. Mengingat tantangan yang dihadapi anak-anak dengan stunting dalam menjaga kebersihan mulut akibat malnutrisi dan gangguan motorik, kombinasi SRP dan permen karet xylitol dapat dijadikan terapi tambahan untuk meningkatkan kesehatan mulut dan kesehatan secara keseluruhan pada anak stunting.

REFERENSI

1. Ramadhan KI. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Perilaku Penanganan Stunting. *Jurnal Pengabdian Kesehatan Masyarakat (Pengmaskemas)*. 2022 Jun 30;2(1).
2. Rahman H, Rahmah M, Saribulan N. Upaya Penanganan Stunting di Indonesia: Analisis Bibliometrik Dan Analisis Konten. *Jurnal Ilmu Pemerintahan Suara Khatulistiwa*. 2023 Jun 30;8(1):44-59.
3. Shoofiyah S, Pelawi AM, Dedu BS. Hubungan Stunting dengan Perkembangan Kemampuan Kognitif Anak Balita. *Jurnal Penelitian Perawat Profesional*. 2024 Apr 2;6(5):1989-98.
4. Habimana JD, Uwase A, Korukire N, Jewett S, Umugwaneza M, Rugema L, Munyanshongore C. *Prevalence and Correlates of Stunting among Children Aged 6–23 Months from Poor Households in Rwanda*. *International Journal of Environmental Research and Public Health*. 2023 Feb 24;20(5):4068.
5. Sadida ZJ, Indriyanti R, Setiawan AS. *Does growth stunting correlate with oral health in children?: a systematic review*. *European Journal of Dentistry*. 2022 Feb;16(01):32-40.
6. Wulandari RW, Kasuma N, Afriwardi. *The Relationship Between Calcium Intake and Levels of Alkaline Phosphatase Enzyme with Delayed Eruption of Permanent Canines in Stunting Children*. *Journal of International Dental and Medical Research*. 2023;16(3):1189–93.
7. Salsabila N, Kasuma N, Yerizel E. Determinasi Jumlah Bakteri Porphyromonas Gingivalis ATCC 33277 pada Saliva Anak Stunting. *e-GiGi*. 2024;12(1):26-31.
8. Jayasinghe TN, Harrass S, Erdrich S, King S, Eberhard J. *Protein intake and oral health in older adults—a narrative review*. *Nutrients*. 2022 Oct 25;14(21):4478.
9. Putri TN, Indriyanti R, Setiawan AS. *A descriptive study on oral hygiene practice and caries increment in children with growth stunting*. *Frontiers in Oral Health*. 2023 Nov 6;4:1236228.
10. Giordano-Kelhoffner B, Lorca C, March Llanes J, Rábano A, Del Ser T, Serra A, Gallart-Palau X.

- Oral microbiota, its equilibrium and implications in the pathophysiology of human diseases: A systematic review. Biomedicines.* 2022 Jul 27;10(8):1803.
11. Fajrin FN, Fitri H, Kasuma N, Suharti N. Efektivitas Penggunaan Aplikasi Pasta Gigi yang Diformulasi Zinc dan Suplemen Oral Zinc Setelah Scaling Root Planing Terhadap Kadar Tissue Inhibitor Of Matrix Metalloproteinase-1 Saliva Pada Gingivitis. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah.* 2019;6(2):152–63.
 12. Kasuma N, Arma U, Risalina L, Liputo I, Fajrin FN. *Zn as the factor of alkaline phosphatase in periodontal patients consuming minangkabau food in West Sumatra, Indonesia. Bangladesh Journal of Medical Science.* 2019 Apr 6;18(2):228–32.
 13. Kasuma N, Tofrizal, Fitri H, Nurul Fajrin F, Ernesto G, Ratna Juwita D, et al. *Effect of Zinc Supplementation on Salivary MMP-8 Level in Male Wistar Rats with Experimental Periodontitis for a Better Dental Care. Journal of International Dental and Medical Research [Internet].* 2021;14(3):977–81. Available from: <http://www.jidmr.com>
 14. Tofrizal T, Fitri H, Nurul Fajrin F, Ernesto G, Ratna Juwita D, Octaricha T, et al. *Effect of Zinc Consumption on Salivary Interleukin 1-Beta Levels in Periodontitis: An Experimental Study on Periodontitis Male Wistar Rats. Res Sq [Internet].* 2022; Available from: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1701698/v1>
 15. Söderling E, Pienihäkkinen K. *Effects of xylitol chewing gum and candies on the accumulation of dental plaque: a systematic review. Clinical oral investigations.* 2022 Jan 1:1-1.
 16. Wu YF, Salamanca E, Chen IW, Su JN, Chen YC, Wang SY, Sun YS, Teng NC, Chang WJ. *Xylitol-Containing Chewing Gum Reduces Cariogenic and Periodontopathic Bacteria in Dental Plaque—Microbiome Investigation. Frontiers in Nutrition.* 2022 May 11;9:882636.
 17. Kasuma N. *Fisiologi dan Patologi Saliva.* Padang: Andalas University Press; 2015.
 18. Butera A, Gallo S, Pascadopoli M, Maiorani C, Milone A, Alovise M, Scribante A. *Paraprobiotics in non-surgical periodontal therapy: Clinical and microbiological aspects in a 6-month follow-up domiciliary protocol for oral hygiene. Microorganisms.* 2022 Feb 1;10(2):337.
 19. Fitri H, Kasuma N, Fajrin FN, Sovira GD, Aulia RK, Huriyah H. *Description of the Simplified Oral Hygiene Index (Ohi-S) in Stunting Children. Journal of International Dental and Medical Research.* 2023 Apr 1;16(2):656-60.
 20. Belstrøm D, Grande MA, Sembler-Møller ML, Kirkby N, Cotton SL, Paster BJ, Holmstrup P. *Influence of periodontal treatment on subgingival and salivary microbiotas. Journal of Periodontology.* 2018 May;89(5):531-9.
 21. Choi JU, Lee JB, Kim KH, Kim S, Seol YJ, Lee YM, Rhyu IC. *Comparison of periodontopathic bacterial profiles of different periodontal disease severity using multiplex real-time polymerase chain reaction. Diagnostics.* 2020 Nov 17;10(11):965.
 22. Sadida ZJ, Indriyanti R, Setiawan AS. *Does growth stunting correlate with oral health in children?: a systematic review. European Journal of Dentistry.* 2022 Feb;16(01):32-40.
 23. Pratiwi AP, Adhani R, Wardani IK. *Correlation of salivary flow rate in stunting children to dental caries level the overview of elementary school students in sungai tiung, kecamatan cempaka, Banjarbaru. Dentin.* 2023 Apr 6;7(1).
 24. Andres SF, Zhang Y, Kuhn M, Scottoline B. *Building better barriers: how nutrition and undernutrition impact pediatric intestinal health. Frontiers in immunology.* 2023 Jul 21;14:1192936.
 25. Nerawati M, Kasuma N, Yerizel E, Wedagama DM. *Relationship of the Number of Streptococcus Mutans Bacteria ATCC 25175 With DMF-T Index Based on Stunting Occurrence in Andalas Health Center Patients in Padang City. J Int Dent Med Res.* 2022;15(3):1189–93.
 26. Rafeek R, Carrington CV, Gomez A, Harkins D, Torralba M, Kuelbs C, Addae J, Moustafa A, Nelson KE. *Xylitol and sorbitol effects on the microbiome of saliva and plaque. Journal of oral microbiology.* 2019 Jan 1;11(1):1536181.