

Research Article

The Effect of Probiotic Yogurt and Fermented Skim Milk Beverages on The Reduction of *Streptococcus mutans* in Children's Dental Caries

¹Eko Sri Yuni Astuti, ²Putu Ariska Indraswari, ¹Ni Putu Widani Astuti, ³Yudha Rahina

¹Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

²Undergraduate Program, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

³Department of Public Dental Health and Prevention, Faculty of Dentistry, Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia

Received date: Juni 3, 2024

Accepted date: Juni 24, 2024

Published date: August 1, 2024

KEYWORDS

Artificial saliva, probiotics, skim milk-based fermented beverage, *Streptococcus mutans*, yogurt



DOI : 10.46862/interdental.v20i2.9117

ABSTRACT

Introduction: Dental caries is the most common dental and oral problem in children, with a prevalence of 90.2% in children under 6 years old . *Streptococcus mutans* is considered one of the most virulent caries-causing microorganisms due to its ability to colonize and initiate plaque formation on tooth surfaces. Probiotic yogurt and skim milk-based fermented drinks, which are popular with children, can potentially inhibit the growth of pathogenic oral bacteria. This study aimed to determine the effect of these probiotic drinks on reducing *Streptococcus mutans* counts in pediatric dental caries.

Materials and Methods: This in vitro laboratory study used a post-test only control group design. *Streptococcus mutans* colonies obtained from human dental plaque were immersed in artificial saliva with yogurt for 4 minutes, skim milk-based fermented drinks for 2 minutes, or distilled water (negative control) for 2 or 4 minutes. Bacterial growth was observed and analyzed statistically.

Results: Both probiotic yogurt drinks and skim milk-based fermented drinks reduced the number of *Streptococcus mutans* bacteria.

Conclusion: Skim milk-based fermented beverages showed a greater reduction in *Streptococcus mutans* compared to yogurt. Poor oral hygiene practices, cariogenic diets, and low socioeconomic status are reported risk factors for dental caries in children. Regular tooth brushing and limiting sugar consumption can help prevent caries development.

Corresponding Author:

Eko Sri Yuni Astuti
Department of Pediatric Dentistry, Faculty of Dentistry
Universitas Mahasaraswati Denpasar, Bali, Indonesia
Email: pedo_yuni@unmas.ac.id

How to cite this article: Astuti ESY, Indraswari PA, Astuti PW, Rahina Y. (2024). The Effect of Probiotic Yogurt and Fermented Skim Milk Beverages on The Reduction of *Streptococcus Mutans* In Children's Dental Caries. *Interdental Jurnal Kedokteran Gigi* 20(2), 211-17. DOI: 10.46862/interdental.v20i2.9117

Copyright: ©2024 **Eko Sri Yuni Astuti** This is an open access article distributed under the terms of the Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License. Authors hold the copyright without restrictions and retain publishing rights without restrictions.

Pengaruh Probiotik Yogurt Dan Minuman Fermentasi Berbahan Dasar Susu Skim Terhadap Penurunan Jumlah Bakteri *Streptococcus mutans* Pada Karies Gigi Anak

ABSTRAK

Pendahuluan: Karies gigi merupakan masalah gigi dan mulut yang paling umum pada anak-anak, dengan prevalensi sebesar 90.2% pada anak di bawah usia 6 tahun. *Streptococcus mutans* dianggap sebagai mikroorganisme yang sangat virulen penyebab karies karena kemampuannya untuk berkembang biak dan memulai pembentukan plak pada permukaan gigi. Yogurt probiotik dan minuman fermentasi berbasis susu skim, yang populer di kalangan anak-anak, berpotensi menghambat pertumbuhan bakteri patogenik di rongga mulut. Studi ini bertujuan untuk menentukan efek dari minuman probiotik ini dalam mengurangi jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada karies gigi anak-anak.

Bahan dan Metode: Penelitian laboratorium in vitro ini menggunakan desain kelompok kontrol hanya dengan post-test. Koloni *Streptococcus mutans* yang diperoleh dari plak gigi manusia direndam dalam air liur buatan dengan yogurt selama 4 menit, minuman fermentasi berbasis susu skim selama 2 menit, atau air suling (kontrol negatif) selama 2 atau 4 menit. Pertumbuhan bakteri diamati dan dianalisis secara statistik.

Hasil: Baik minuman yogurt probiotik maupun minuman fermentasi berbasis susu skim berhasil mengurangi jumlah bakteri *Streptococcus mutans*.

Kesimpulan: Minuman fermentasi berbasis susu skim menunjukkan pengurangan *Streptococcus mutans* yang lebih besar dibandingkan dengan yogurt. Praktik kebersihan mulut yang buruk, diet kariogenik, dan status sosial ekonomi rendah dilaporkan sebagai faktor risiko untuk karies gigi pada anak-anak. Menyikat gigi secara teratur dan membatasi konsumsi gula dapat membantu mencegah perkembangan karies.

KATA KUNCI: Minuman fermentasi berbahan dasar susu skim, probiotik, saliva buatan, *Streptococcus mutans*, yogurt

PENDAHULUAN

Karies gigi merupakan salah satu masalah yang sering dikeluhkan oleh masyarakat Indonesia baik pada anak-anak maupun dewasa. Hasil Riskesdas tahun 2018, prevalensi karies anak-anak usia 5-9 tahun 92,6%, usia 10-14 tahun 73,4% dengan dmf-t pada anak laki-laki 8,3 dan anak perempuan 8.¹

Salah satu mikroorganisme penyebab utama karies adalah *Streptococcus mutans*, merupakan mikroorganisme yang paling virulen karena dapat berkolonisasi dan memulai pembentukan plak pada permukaan gigi dengan kemampuannya mensintesis polisakarida ekstraseluler dari sukrosa, terutama glukukan yang tidak larut dalam air, menggunakan enzim glukosiltransferase.²

Probiotik adalah mikroorganisme hidup, terutama bakteri yang aman dikonsumsi dan bermanfaat bagi kesehatan. Probiotik mempunyai manfaat untuk kesehatan mulut dan kesehatan secara umum dan sudah digunakan secara luas.³ Salah satu manfaat kesehatan probiotik yang utama adalah terjadinya perubahan komposisi mikrobiota

dalam usus. Terapi probiotik juga dapat mengubah mikrobiota mulut sehingga mengurangi risiko terjadinya penyakit rongga mulut dan dapat digunakan dalam pengobatan penyakit rongga mulut.⁴

Probiotik komersial tersedia dalam bentuk susu, yogurt, *straw*, dan es krim.³ Probiotik yogurt dan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim merupakan probiotik kemasan yang digemari anak-anak.⁵

Yogurt mengandung bakteri asam laktat seperti spesies *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus* yang memiliki efek bakterisidal untuk bakteri lain.⁵ Pada penelitian yogurt secara signifikan meningkatkan kapasitas buffer saliva setelah 30 hari dikonsumsi.⁶ Minuman probiotik hasil fermentasi susu skim yang mengandung *Lactobacillus casei* strain *Shirota* (LcS), aman dikonsumsi selama lebih dari 75 tahun dan bermanfaat untuk kesehatan. Dalam penelitian tersebut menunjukkan adanya pengurangan penyakit usus, infeksi dan efek sampingnya.⁷ Penelitian *Lin et al* menggunakan empat strain *Lactobacillus* probiotik, yaitu *L. casei Shirota*, *L. casei* LC01, *L. plantarum* ST-III, dan *L.*

paracasei LPC37, salah satu hasilnya dikatakan mampu menghambat pertumbuhan multi spesies secara *in vitro*.⁸

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui efek probiotik yogurt dan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim terhadap penurunan jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada karies gigi anak.

BAHAN DAN METODE

Metode penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental laboratoris secara *in-vitro*, dengan rancangan penelitian *post test only control group design*

Saliva buatan dibuat di di laboratorium FKG Unair dengan menggunakan reagen berdasarkan AFNOR S90-701 (Na₂HPO₄ : 0,26 gr/l, KSCN : 0,33 gr/l, NaCl : 6,70 gr/l, KH₂PO₄ : 0,20 gr/l, KCL : 1,20 gr/l, NaHCO₃ :1,50 gr/l) dengan pH awal normal. Bakteri *Streptococcus mutans* didapatkan dari biakan plak gigi manusia yang dibuat di lab Mikrobiologi FK Unair. Bakteri *Streptococcus mutans* dimasukkan ke dalam gelas ukur yang telah berisi saliva buatan, diinkubasi pada suhu 37 °C selama 24 jam pada inkubator.

Penelitian ini dibagi menjadi 4 kelompok perlakuan : Kelompok 1: perendaman dengan aquadest steril pada bakteri *Streptococcus mutans* dalam saliva buatan selama 4 menit sebagai kontrol negatif 1; Kelompok 2: perendaman dengan aquadest steril pada bakteri *Streptococcus mutans* dalam saliva buatan selama 2 menit sebagai kontrol negatif 2; Kelompok 3: perendaman dengan probiotik yogurt suhu 4 °C pada bakteri *Streptococcus mutans* dalam saliva buatan selama 4 menit; Kelompok 4: perendaman dengan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim (Yakult) suhu 4 °C pada bakteri *Streptococcus mutans* dalam saliva buatan selama 2 menit. Masing-masing perlakuan dilakukan pengulangan sebanyak 6 kali .

Perendaman larutan probiotik pada saliva buatan dengan perbandingan 1:1. Untuk menghitung jumlah bakteri *Streptococcus mutans* pada probiotik yogurt dan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim (yakult) digunakan media agar dengan teknik *spreading*.

Tabel 2. Analisis deskriptif data

Kemudian jumlah bakteri *Streptokokus mutans* dalam saliva dihitung dengan *colony counter* untuk semua kelompok.

Data yang didapat dianalisis secara deskriptif untuk memberikan gambaran karakteristik data (jumlah penurunan bakteri) yaitu rerata, nilai minimum, dan nilai maksimum. Normalitas data diuji dengan *Shapiro-Wilk*, sedangkan homogenitas menggunakan uji *Levene Test*. Perbedaan antar kelompok diuji dengan *Kruskal-Wallis*, dan untuk mengetahui antar pasangan perlakuan yang bermakna menggunakan *Uji Mann-Whitney*.⁹

HASIL DAN PEMBAHASAN

Tabel 1. Hasil perhitungan jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada media agar

No.	Aquadest 4'	Aquadest 2'	Yogurt 4'	Yakult 2'
1	178	169	49	12
2	177	163	48	15
3	176	167	44	16
4	169	166	28	16
5	165	171	41	14
6	154	145	42	10

Keterangan : Nilai dalam CFU/ml

Berdasarkan hasil analisis data kontrol negatif pada perendaman dalam aquadest 4 menit jumlah *Streptococcus mutans* rata-rata adalah sebesar 169,83 CFU/ml. Perendaman dalam aquadest 2 menit rata-rata adalah sebesar 163,50 CFU/ml. Perendaman dalam Yogurt 4 menit rata-rata adalah sebesar 42,00 CFU/ml. Perendaman dalam minuman fermentasi berbahan dasar susu skim (Yakult) 2 menit rata-rata sebesar 14,50 CFU/ml. (tabel 2)

Deskriptives	Mean	N	Std. Deviation	Median	Minimum	Maximum	Variance
Aquadest 4 menit	169,83	6	6,401	169,00	163	178	40,967
Aquadest 2 menit	163,50	6	4,930	163,00	158	171	24,300
Yogurt 4 menit	42,00	6	5,215	41,50	36	49	27,200
Yakult 2 menit	14,50	6	1,673	14,50	12	16	2,800

Tabel 3. Hasil uji normalitas menggunakan uji *Saphiro-Wilk*

Kelompok Perlakuan	Kolmogorov Smirnov		Shapiro Wilk	
	Statistic	df	Sig.	Statistic dfSig.
Kelompok I	0,225	6	0,200*0,895	6 0,347
Kelompok II	0,153	6	0,200*0,957	6 0,793
Kelompok III	0,167	6	0,200*0,931	6 0,590
Kelompok IV	0,225	6	0,200*0,876	6 0,252

Keterangan :

- Kelompok I (perendaman pada aquadest selama 4 menit),
- Kelompok II (perendaman pada aquadest selama 2 menit),
- Kelompok III (perendaman pada yogurt selama 4 menit),
- Kelompok IV (perendaman pada minuman fermentasi berbahan dasar susu skim selama 2 menit).

Hasil Tabel 3 didapatkan nilai signifikan jumlah *Streptococcus mutans* pada tiap kelompok $> 0,05$ sehingga dikatakan data terdistribusi normal.

Tabel 4. Hasil uji *Lavene*

Hitung Koloni	Based on Mean	Levene Statistic			Sig.
		df1	df2	Sig.	
Koloni	Based on Median	3,292	3	20	0,032
	Based on Median and with adjusted df	3,292	3	15,892	0,048
	Based on trimmed mean	3,573	3	20	0,032

Keterangan : $p > 0,05$

Hasil analisis homogenitas menggunakan *Levene test* didapat nilai $p = 0,032$ ($p < 0,05$) sehingga data dikatakan tidak homogen. Uji statistik selanjutnya dilanjutkan dengan menggunakan uji statistic non-parametrik *Kruskall Wallis*.

Tabel 5. Hasil uji *Kruskal-Wallis*

	Hitung Koloni
<i>Kruskal Wallis H</i>	20,201
df	3
Asymp. Sig.	0,000

Uji Analisa dengan *Kruskal Wallis* didapat nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$) sehingga terdapat perbedaan yang bermakna di antara masing-masing kelompok.

Tabel 6. Hasil uji post hoc *Kruskal Wallis*

Hitung Koloni	N	Mean Rank
Kelompok I	6	20,25
Kelompok II	6	16,75
Kelompok III	6	9,50
Kelompok IV	6	3,50

Keterangan :

- Kelompok I (perendaman pada aquadest selama 4 menit),
- Kelompok II (perendaman pada aquadest selama 2 menit),
- Kelompok III (perendaman pada yogurt selama 4 menit),
- Kelompok IV (perendaman pada minuman fermentasi berbahan dasar susu skim selama 2 menit).

Uji *post hoc Kruskal Wallis* dilanjutkan dengan menggunakan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok.

Tabel 7. Hasil uji *Mann-Whitney*

Kelompok	Kelompok Perlakuan	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.
Kelompok I	Kelompok II	7,111	3,373	0,172
	Kelompok III	127,222*	3,373	0,000
	Kelompok IV	151,556*	3,373	0,000
Kelompok II	Kelompok I	-7,111	3,373	0,172
	Kelompok III	120,111*	3,373	0,000
	Kelompok IV	144,444*	3,373	0,000
Kelompok III	Kelompok I	-127,222*	3,373	0,000
	Kelompok II	-120,111*	3,373	0,000
	Kelompok IV	24,333*	3,373	0,000
Kelompok IV	Kelompok I	-151,556*	3,373	0,000
	Kelompok II	-144,444*	3,373	0,000
	Kelompok III	-24,333*	3,373	0,000

Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan kelompok III dan IV didapatkan nilai $p = 0,000$ ($p < 0,05$), hal ini menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk kelompok III dan kelompok IV dibandingkan dengan kelompok lain. Kelompok III yaitu perendaman yogurt 4 menit dan kelompok IV perendaman minuman fermentasi susu skim 2 menit merupakan kelompok dengan jumlah bakteri *Streptococcus mutans* paling sedikit.

Rata-rata jumlah bakteri *Streptococcus mutans* setelah direndam dalam aquadest 4 menit pada kontrol negatif 1 sebesar 169,83 CFU/ml, dan pada kontrol negatif 2 dalam aquadest 2 menit rata-rata sebesar 163,50

CFU/ml, dalam yogurt 4 menit rata-rata sebesar 42,00 CFU/ml, dan dalam minuman fermentasi berbahan dasar susu skim 2 menit rata-rata sebesar 14,50 CFU/ml.

Pada uji *Mann-Whitney* menunjukkan perbedaan yang signifikan untuk kelompok III dan kelompok IV dibandingkan dengan kelompok lain. Kelompok III yaitu perendaman yogurt 4 menit dan kelompok IV perendaman minuman fermentasi susu skim 2 menit merupakan kelompok dengan jumlah bakteri *Streptococcus mutans* paling sedikit.

Yogurt memiliki bakteri baik khususnya *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* yang merupakan faktor kunci pada proses fermentasi dan kualitas akhir produk yogurt. *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* memanfaatkan asam piruvat, asam format, asam folat, dan asam lemak rantai panjang yang dihasilkan oleh *Streptococcus thermophilus*, sedangkan peptida, asam amino bebas, dan putresin yang dihasilkan oleh *Lactobacillus delbrueckii subsp. bulgaricus* merangsang pertumbuhan *Streptococcus thermophilus*.¹⁰

Bakteri yogurt di dalam mulut terjadi interaksi langsung dengan bakteri kariogenik melalui kompetisi adhesi untuk mendapatkan ruang dan kompetisi nutrisi lokal dengan adanya interaksi metabolit yang dihasilkan bakteri dalam yogurt serta menghambat kolonisasi bakteri kariogenik.^{11,12} Hal ini menyebabkan bakteri kariogenik, salah satunya *Streptococcus mutans* tidak mendapatkan ruang dan nutrisi, yang mengakibatkan kematian bakteri kariogenik tersebut.

Minuman fermentasi berbahan dasar susu skim mengandung bakteri probiotik yaitu *Lactobacillus casei strain Shirota*, yang telah terbukti secara signifikan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro dan mengurangi jumlah *Streptococcus mutans* dalam saliva serta plak gigi.¹³

Strain *Lactobacilli* atau *Bifidobacteria* merupakan bakteri non-patogen dapat menempati ruang dalam biofilm manusia, apabila tidak akan dikolonisasi oleh bakteri patogen.¹⁴

Bakteri pada probiotik berperan dalam persaingan dan menghambat perkembangan strain patologis³, strain non-patologis memproduksi metabolit seperti asam

organik (asam laktat), hidrogen peroksida dan senyawa protein, salah satunya bakteriosin.^{15,16} Asam laktat akan mengubah pH lingkungan sehingga menghambat pertumbuhan bakteri patogen, yaitu *Streptococcus mutans*. Sel bakteri *Streptococcus mutans* dioksidasi oleh hidrogen peroksida sehingga merusak enzim dan membran bakteri tersebut. Bakteriosin akan berkontak dengan membran sel *Streptococcus mutans* sehingga membrane tidak stabil dan terbentuk pori, hal ini menyebabkan keluar masuknya molekul intra dan ekstra sel yang berakibat pertumbuhan bakteri terganggu dan akhirnya terjadi kematian.¹⁷

Pada penelitian ini dilakukan perendaman bakteri *Streptococcus mutans* ke dalam minuman fermentasi berbahan dasar susu skim selama 2 menit, hal ini berdasarkan waktu rata-rata yang dibutuhkan oleh anak-anak usia 6-8 tahun untuk minum 60 ml susu fermentasi selama 2 menit agar *Strain Lactobacilli* atau *Bifidobacteria* dapat menempati ruang dalam biofilm. Lama perendaman yogurt dalam penelitian ini adalah 4 menit, yang didapat dari dosis minum yogurt untuk anak adalah 2 kali sehari dan rata-rata waktu minum susu anak adalah 2 menit.¹³

Sementara suhu yang digunakan pada penelitian ini adalah 40 °C, suhu probiotik yang diharuskan adalah 40 °C, hal ini dikarenakan pada suhu tersebut dapat menghambat reaksi enzimatik, kimiawi, dan biokimiawi sel bakteri dalam probiotik.

Produk probiotik *freeze-dried* yang disimpan pada suhu dingin memiliki jumlah bakteri maksimum, semakin tinggi suhu dan tingkat kelembaban maka semakin rendah kelangsungan hidup probiotik. Hilangnya viabilitas (kelangsungan hidup) bakteri kemungkinan karena peningkatan aktivitas metabolik dan seluler yang menyebabkan habisnya nutrisi yang tersimpan di dalam sel.¹⁸

Bentuk sediaan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim (Yakult) yang lebih cair mempermudah terjadinya difusi daripada yogurt yang lebih kental sehingga bakteri probiotik lebih mudah mencapai bakteri *Streptococcus mutans* dengan demikian dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* lebih banyak.¹⁹ Pada penelitian ini terjadi penurunan bakteri kariogenik dalam saliva setelah perendaman

dengan larutan probiotik. Keberadaan bakteri probiotik dalam rongga mulut setelah mengkonsumsi minuman probiotik tidak permanen.¹⁴ Bakteri probiotik tidak mampu berkolonisasi pada rongga mulut secara permanen, sehingga diperlukan asupan rutin setiap hari.²⁰

SIMPULAN

Probiotik yogurt dan minuman fermentasi berbahan dasar susu skim (yakult) terbukti bermanfaat dalam menurunkan jumlah bakteri *Streptococcus mutans*. Rerata jumlah bakteri *Streptococcus mutans* dalam perendaman yogurt adalah sebanyak 42,00 CFU/ml. Rerata jumlah bakteri *Streptococcus mutans* dalam perendaman minuman fermentasi berbahan dasar susu skim adalah sebanyak 14,50 CFU/ml. Minuman fermentasi berbahan dasar susu skim menurunkan *Streptococcus mutans* lebih besar dari pada yogurt.

DAFTAR PUSTAKA

1. Tim Riskesdas 2018. Laporan Nasional RISKESDAS 2018. Kementerian Kesehatan RI Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan. Jakarta: Lembaga Penerbit Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan; 2019. h. 204-205.
2. Siddiqui M, Singh C, Masih U, Chaudhry K, Hegde DY, Gojanur S. Evaluation of *Streptococcus mutans* levels in saliva before and after consumption of probiotic milk: A Clinical Study. *Journal of International Oral Health* 2016; 8(2):195-198.
3. Babaji P, Keswani K, Lau H, Lau M, Sharma N, Punga R. Role of probiotics in oral health: A review of the literature. *Journal of Education and Ethics in Dentistry* 2012; 2(2):52-55. Doi: <https://doi.org/10.4103/0974-7761.121256>
4. Coqueiro AY, Bonvini A, Raizel R, Tirapegui J, Rogero MM. Probiotic Supplementation In Dental Caries: Is It Possible To Replace Conventional Treatment?. *Nutrire* 2018; 43(1):1-9. Doi: <https://doi.org/10.1186/s41110-018-0064-3>
5. Jill CMR. Kids yogurt: how to choose the best one. Tersedia di: <https://thenourishedchild.com/best-kids-yogurt/>. Diakses pada: 17 Agustus 2020.
6. Glavina D, Goršeta K, Škrinjaric I, Negovetić VD, Mehulić K, Kožul K. Effect of LGG yoghurt on *Streptococcus mutans* and *Lactobacillus* Spp. salivary counts in children. *Collegium antropologicum* 2012; 36(1):129-132.
7. Sutula J, Coulthwaite LA, Thomas, LV, Verran J. The effect of a commercial probiotic drink containing *Lactobacillus casei* strain shirota on oral health in healthy dentate people. *Microbial Ecology In Health And Disease* 2013; 24(1):1-12. Doi: 10.3402/mehd.v24i0.21003
8. Lin X, Chen X, Tu Y, Wang S, Chen H. Effect of probiotic *Lactobacilli* on the growth of *Streptococcus mutans* and multispecies biofilms isolated from children with active caries. *Medical Science Monitor: International Medical Journal of Experimental and Clinical Research* 2017; 23:4175–4181. Doi: 10.12659/msm.902237
9. Payadnya IPAA, Jayantika IGANT. Panduan penelitian eksperimen beserta analisis statistik dengan SPSS. Yogyakarta: Deepublish; 2018.
10. Dan T, Wang D, Wu S, Jin R, Ren W, Sun T. Profiles of volatile flavor compounds in milk fermented with different proportional combinations of *Lactobacillus delbrueckii* subsp. *Bulgaricus* and *Streptococcus thermophilus*. *Molecules* 2017; 22(10):1-14. Doi: <https://doi.org/10.3390/molecules22101633>
11. Ilyas M, Phielip C. Konsumsi yogurt menurunkan jumlah koloni bakteri kariogenik dalam saliva pada usia remaja. *Makassar Dental Journal* 2012; 1(1):1-8. Doi: <https://doi.org/10.35856/mdj.v1i1.42>
12. Nikolov P. Probiotics and mucosal immune response. in e.c. rigobelo (ed). *Probiotics*. IntechOpen 2012; 481-98 <http://doi.org/http://dx.doi.org/10.5772/50042>
13. Yadav M, Poornima P, Roshan NM, Prachi N, Veena M, Neena IE. Evaluation of probiotic milk on salivary *Mutans Streptococci* count: An in vivo microbiological study. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 2014; 39(1):23-26. Doi: 10.17796/jcpd.39.1.u433n8w245511781

14. Caglar E, Kuscü OO, Selvi Kuvvetli S, Kavaloglu Cildir S, Sandalli N, Twetman S. Short-term effect of ice-cream containing *Bifidobacterium-lactis* Bb-12 on the number of salivary mutans streptococci and lactobacilli. *Acta Odontol Scand* 2008; 66(3):154-8. Doi: 10.1080/00016350802089467
15. Tong Z, Zhou L, Li J, Kuang R, Lin Y, Ni L. An in vitro investigation of *Lactococcuslactis* antagonizing cariogenic bacterium *Streptococcus mutans*. *Arch Oral Biol* 2012; 57(4): 376-82. Doi: 10.1016/j.archoralbio.2011.10.003
16. Dalie DKD, Deschamps, Richarrd FF. Lactic acid bacteria: potential for control of mould growth and mycotoxins: a review. *Food Control* 2010; 21:370-380. Doi: 10.1016/j.foodcont.2009.07.011
17. Potensi bakteri asam laktat yang diisolasi dari dangke sebagai kandidat probiotik dalam menghambat bakteri patogen. Tesis. Pascasarjana Universitas Hasanudin; 2017.
18. Kumar A. Probiotics: Nature's Medicine. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases* 2013; 3(3):219-228. Doi: 10.4103/2231-0738.114838
19. Bergman TL, Lavine AS, Incropera FP, DeWitt DP. *Fundamentals of Heat and Mass Transfer*. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons; 2017
20. Cagetti MG, Mastroberardino S, Milia E, Cocco F, Lingström P, Campus G. The use of probiotic strains in caries prevention: A Systematic Review. *Nutrients* 2013; 5:2530-2550. <https://doi.org/10.3390/nu5072530>