

Pengaruh Garam Krayan terhadap Bakteri Cairan Sulkus Gingiva Anak dengan Gingivitis Ringan (Kajian pada *Streptococcus alpha*)

Effect of Krayan Salt on Gingival Sulcus Fluid Bacteria in Children with Mild Gingivitis (Study on *Streptococcus alpha*)

Caecilia Dewi Ratna Prathiwi ^{(a)*}, Rinaldi Budi Utomo ^(a), Putri Kusuma Wardhani ^(a)

^(a)Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada

Article info:

Received Date : 09/03/2023

Revised Date : 08/05/2023

Accepted Date : 11/05/2023

Keywords:

Garam Krayan

Gingivitis ringan

Streptococcus alpha

Zona hambat

Corresponding Authors*:

Caecilia Dewi Ratna Prathiwi

Departemen Ilmu Kedokteran Gigi Anak

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah

Mada Yogyakarta, Indonesia;

Jl. Denta No 1 Sekip Utara Yogyakarta

Indonesia;

Email: caeciliadewi@mail.ugm.ac.id

Abstrak:

Gingivitis adalah penyakit periodontal yang paling sering terjadi pada anak-anak. *Streptococcus alpha* (*S. alpha*) adalah bakteri yang paling sering ditemukan pada gingivitis anak. Pertumbuhan bakteri patogen dalam rongga mulut dapat dicegah dengan antibakteri. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh larutan garam Krayan pada bakteri yang ditemukan pada cairan sulkus gingiva terutama *S. alpha*. Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium. *Streptococcus alpha* diperoleh melalui isolasi dari cairan sulkus gingiva anak dengan gingivitis ringan. Garam Krayan diperoleh dari Pegunungan Krayan di Kalimantan Utara. Konsentrasi larutan yang digunakan adalah 20%, 25%, 30%, 35% dan 40%. Hambatan pertumbuhan garam Krayan terhadap *S. alpha* dihitung dengan menggunakan zona hambatan pada agar Mueller Hinton yang ditambahkan agar darah domba. Uji statistik penelitian ini menggunakan uji *One Way Anova*. Hasil penelitian menunjukkan bahwa larutan garam Krayan 20% memiliki diameter zona hambat $12,380 \pm 0,22550$ mm, konsentrasi 25% $13,568 \pm 0,11122$ mm, konsentrasi 30% $14,578 \pm 0,12337$ mm, konsentrasi 35% $19,400 \pm 0,12550$ mm dan konsentrasi 40% $21,130 \pm 0,04743$ mm. Hasil uji statistik menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan di seluruh kelompok perlakuan. Kesimpulan yang didapat pada penelitian adalah garam Krayan memiliki pengaruh daya hambat terhadap pertumbuhan *S. alpha*. Semakin besar konsentrasi larutan garam semakin besar pula hambatan yang dihasilkan.

Abstract

Gingivitis is one of the most common periodontal diseases in children. Bacterial that frequently found in childhood gingivitis is *Streptococcus alpha* (*S. alpha*). In order to reduce the number of pathogenic bacteria in the oral cavity an antibacterial is used. Salt is natural resources that has antibacterial capability. The purpose of this research was to identify the effect of Krayan salt solution on *S. alpha* isolated from gingival crevicular fluid. This research is an experimental laboratory. *Streptococcus alpha* was isolated from gingival crevicular fluid of a child with mild gingivitis. Krayan salt comes from the Krayan mountains of North Kalimantan. The concentration of Krayan salt solution were 20%, 25%, 30%, 35%, and 40%. The growth inhibition of Krayan salt solution against *S. alpha* was determined by measuring the inhibition zone using Mueller Hinton Agar (MHA) added with blood sheep agar. The research data was tested by *One Way Anova* statistical test. The results showed that a 20% concentration of Krayan salt solution had an inhibition zone diameter of 12.380 ± 0.22550 mm, a 25% concentration of 13.568 ± 0.11122 mm, a concentration of 30% of 14.578 ± 0.12337 mm, a concentration of 35% of 19.400 ± 0.12550 mm and a concentration of 40% of 21.130 ± 0.04743 mm. The results of statistical tests showed significant differences between all treatment groups. In conclusion, the Krayan salt solution has inhibiting effect on *S. alpha* growth. The greater

the concentration of Krayan salt used, the greater the growth inhibition of *S. alpha*.

PENDAHULUAN

Salah satu masalah kesehatan yang sering terjadi pada rongga mulut adalah infeksi pada jaringan periodontal. Berdasarkan hasil Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2018, disebutkan bahwa infeksi jaringan periodontal usia remaja dan dewasa muda mencapai angka 67,8% dan menjadi masalah kesehatan rongga mulut terbesar kedua setelah karies (Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018). Gingivitis merupakan salah satu penyakit periodontal (Botero *et al.*, 2015).

Gingivitis merupakan peradangan (inflamasi) pada gusi (gingiva) dengan etiologi utama bakteri plak yang bersifat patogen. Akumulasi bakteri dalam plak dapat merangsang terjadinya proses inflamasi gingiva yang mengarah pada kerusakan jaringan periodontal (Murakami *et al.*, 2018). Gingivitis bersifat *reversible* dan dapat menyerang segala rentang usia. Gingivitis yang sering terjadi pada anak umumnya ringan (Albandar and Tinoco, 2002). Gingivitis pada anak terutama terjadi pada periode gigi bercampur, di mana pada periode gigi bercampur, proses erupsi gigi permanen menggantikan gigi desidui yang hilang mengakibatkan terjadinya perubahan komposisi mikroflora dan ekologi rongga mulut. *S. alpha* sering ditemukan pada kondisi gingivitis pada anak (Andrini *et al.*, 2013).

Streptococcus alpha adalah kelompok bakteri Gram positif, non motil, bersifat fakultatif anaerob dan dominan dalam pembentukan plak. Bakteri ini umumnya ditemukan pada daerah supragingival maupun subgingival (Marsh *et al.*, 2009). Kelompok bakteri ini menghasilkan eksotoksin dan enzim *Immunoglobulin A protease* yang memiliki peran aktif terjadinya gingivitis. Pada plat agar darah *S. alpha* dapat melisiskan sel darah merah (eritrosit) dan merubahnya sehingga berwarna kehijauan (biliverdin) (Samaranayake, 2018). Penggunaan senyawa antibakteri memiliki tujuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri plak dalam rongga mulut. Salah satu bahan antibakteri alamiah adalah garam (Amalia, Dwiyaniti and Haitami, 2016).

Garam umumnya bersumber dari air laut. Pegunungan Krayan adalah salah satu wilayah di Indonesia yang memiliki sumber daya garam selain dari air laut. Sumber garam diperoleh dari dalam tanah pada ketinggian 900 meter di atas permukaan air laut. Berdasarkan penelitian Herman dan Rusli (Herman and Rusli, 2012), garam Krayan memiliki kandungan Natrium, Kalium, Kalsium, Magnesium, Seng, Besi. Asri (Asri, 2017) juga menyebutkan garam Krayan memiliki kandungan Iodium alamiah yang cukup tinggi. Garam memiliki sifat bakterisid dan

bakteriostatik karena kandungan senyawa garam dapat mempengaruhi struktur dan aktivitas bakteri (Yuce, Tulu and Karaman, 2017) menyebutkan bahwa mekanisme antibakteri garam dipengaruhi senyawa yang terkandung dalam garam serta konsentrasi yang digunakan pada media pertumbuhan bakteri. Kandungan senyawa garam memiliki mekanisme dan kemampuan yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri (Bautista-Gallego *et al.*, 2008). Kemampuan antibakteri suatu zat dapat dipengaruhi oleh tingkat konsentrasi, di mana semakin tinggi konsentrasi suatu zat, maka akan semakin tinggi pula daya hambat yang dihasilkan.

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengidentifikasi pengaruh garam Krayan terhadap pertumbuhan bakteri cairan sulkus gingiva dari anak penderita gingivitis ringan terutama *S. alpha*. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi mengenai garam Krayan sebagai salah satu alternatif yang dapat digunakan sebagai bahan antibakteri yang berasal dari alam.

METODE PENELITIAN

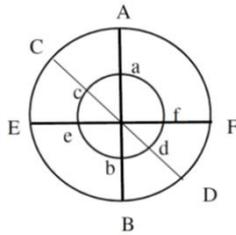
Penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. *Streptococcus alpha* diperoleh dari cairan sulkus gingiva anak penderita gingivitis ringan yang telah diisolasi. Garam Krayan diperoleh langsung dari tempat pengolahan garam di Pegunungan Krayan Provinsi Kalimantan Utara. Konsentrasi larutan garam Krayan yang digunakan adalah 20%, 25%, 30%, 35% dan 40%. Klorheksidin 0,2% sebagai kontrol positif. Aquadestilata sebagai kontrol negatif. Media uji kepekaan bakteri menggunakan agar darah *Mueller Hinton* dan agar darah domba Merck dengan sumuran 6 mm. Jumlah replikasi yang dilakukan pada penelitian ini adalah 5 kali. Daya hambat garam terhadap pertumbuhan bakteri ditentukan dengan mengukur zona hambat pada sumuran. Hasil penelitian kemudian diuji dengan menggunakan uji statistik *One Way Anova*. *Ethical Clearance* dikeluarkan oleh Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gadjah Mada dan penelitian dilaksanakan pada bulan Maret 2021 di Universitas Sebelas Maret Solo.

Pembuatan konsentrasi larutan garam dilakukan dengan menambahkan jumlah garam yang dibutuhkan ke dalam 100 ml *aquadest* pada botol steril. Berat garam air tawar yang dibutuhkan pada setiap konsentrasi yang terdapat pada tiap kelompok terlihat pada Tabel 1.

Tabel 1. Berat garam yang diperlukan untuk setiap konsentrasi larutan garam Krayan

Kelompok	Konsentrasi (%)	Garam air tawar (gr)
1	20	20
2	25	25
3	30	30
4	35	35
5	40	40

Larutan garam konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, aquadestilata dan Klorheksidin 0,2% kemudian diteteskan sebanyak 50 µl ke dalam sumuran agar. Inkubasi dilakukan selama 24 jam dengan CO₂ 5%.



Gambar 1. Pengukuran zona hambat

Keterangan: Garis a-b, c-d, e-f: diameter sumuran; Garis A-a, B-b, C-c, D-d, E-e, F-f adalah Diameter zona hambat yang terbentuk

Uji Kepekaan dan pengukuran zona hambat adalah kemampuan larutan garam Krayan menghambat pertumbuhan *S. alpha* pada media kepekaan yang ditandai dengan zona bening di sekitar sumuran. Cara ukur dilakukan dengan mengukur diameter terluar zona bening. Hasil pengukuran yang dihasilkan adalah diameter terpanjang (mm) zona bening seperti pada Gambar 1.

Rata-rata diameter zona hambat diperoleh melalui pengukuran:

$$\frac{(AB-ab) + (CD-cd) + (EF-ef)}{3}$$

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil pengukuran diameter zona hambat larutan garam Krayan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%, 40%, Klorheksidin 0,2% sebagai kontrol positif dan aquadestilata kontrol negatif disajikan pada Tabel 2.

Tabel 2 menunjukkan zona hambat pada kontrol negatif adalah nol, pada kontrol positif sebesar 22,396 ± 0,01817, larutan garam 20% sebesar 12,38 ± 0,22550, larutan garam 25% sebesar 13,568 ± 0,11122, 30% 14,578 ± 0,12337, 35% 19,4 ± 0,12550 dan larutan 40% 21,130 ± 0,04743. Nilai probabilitas One Way Anova menunjukkan bahwa terdapat adanya perbedaan yang signifikan pada zona hambat pertumbuhan bakteri antar kelompok perlakuan. Kemudian dilakukan uji LSD untuk mengetahui signifikansi perbedaan zona hambat antara kontrol negatif, kontrol positif, larutan garam 20%, larutan garam 25%, larutan garam 30%, larutan garam 35% dan larutan garam 40% (Tabel 3).

Tabel 2. Rerata dan standar deviasi zona hambat pertumbuhan *S. alpha* oleh garam Krayan berbagai konsentrasi, kontrol negatif dan kontrol positif serta nilai probabilitas pada uji One Way Anova

Kelompok	N	Zona Hambat(mm)	P
		Mean ± Std.Deviasi	
Kontrol negatif	5	0,00 ± 0,0000	0,00
Kontrol positif	5	22,39 ± 0,0181	
Larutan garam 20%	5	12,38 ± 0,2255	
Larutan garam 25%	5	13,57 ± 0,1112	
Larutan garam 30%	5	14,58 ± 0,1234	
Larutan garam 35%	5	19,40 ± 0,1255	
Larutan garam 40%	5	21,13 ± 0,0474	

Tabel 3 menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan di antara kontrol positif dan kontrol negatif. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol negatif dengan seluruh kelompok kontrol konsentrasi. Terdapat perbedaan yang signifikan antara kontrol positif dan seluruh kelompok kontrol konsentrasi. Terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok kontrol konsentrasi.

Berdasarkan Tabel 2 terlihat bahwa seluruh larutan garam Krayan pada berbagai konsentrasi memiliki pengaruh menghambat pertumbuhan *S. alpha* apabila dibandingkan dengan aquadestilata. Hal ini dapat terjadi karena kandungan senyawa Natrium, Kalium, Kalsium, Magnesium, Seng, Besi dan Iodium dalam garam Krayan memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *S. alpha*. Bautista-Gallego dkk (Bautista-Gallego *et al.*, 2008) pada penelitiannya menyebutkan bahwa kandungan senyawa garam memiliki kemampuan dan mekanisme yang berbeda dalam mencegah laju pertumbuhan bakteri. Komposisi garam secara terpisah dapat memberikan kemampuan hambat bakteri yang berbeda. Natrium dengan konsentrasi tinggi dapat menyebabkan keluarnya cairan intraseluler bakteri akibat mekanisme perubahan tekanan osmosis (Kan *et al.*, 2018). Keberadaan Natrium konsentrasi tinggi di luar sel menyebabkan ion Natrium dalam sel bakteri akan tertarik keluar dan mengakibatkan perubahan struktur membran sel bakteri (Puspita, Agustini and Purnamayati, 2019). Kalium, Kalsium dan Magnesium memiliki kemampuan merubah pH sehingga bakteri kehilangan kapasitasnya untuk melaksanakan transpor nutrisi dan reaksi oksidasi yang sangat diperlukan untuk kelangsungan hidup bakteri. Untuk hidup, bakteri membutuhkan kestabilan pH. Keberadaan garam Kalium, Kalsium dan Magnesium yang tinggi akan menurunkan kerja bakteri menghasilkan asam laktat yang bertugas untuk menurunkan pH

(Puspita, Agustini and Purnamayati, 2019). Zat besi akan merubah molekul protein dan asam nukleat bakteri sehingga pertumbuhannya terhambat. Seng merusak membran sitoplasma sel bakteri sehingga terjadi kebocoran dan memungkinkan cairan intraseluler bakteri keluar dari badan sel. Iodium dapat menembus membran sitoplasma bakteri dan mengikat protein bakteri melalui proses reduksi-oksidasi

dan halogenasi. Sinaredi (Sinaredi, Pradopo and Wibowo, 2014) pada penelitiannya menyebutkan senyawa Iodin bebas bersifat sitotoksik dan dapat menembus membran sel. Iodin bebas membunuh sel bakteri dengan cara merubah struktur dan fungsi protein serta enzim yang dapat merusak fungsi sel bakteri secara keseluruhan.

Tabel 3. Ringkasan hasil uji LSD

Kelompok	Kelompok	Perbedaan Rata-rata	Signifikansi
Kontrol negatif	Kontrol positif	-22,396	0,000
	Larutan 20% garam	-12,380	0,000
	Larutan 25% garam	-13,568	0,000
	Larutan 30% garam	-14,578	0,000
	Larutan 35% garam	-19,400	0,000
	Larutan 40% garam	-21,130	0,000
Kontrol positif	Larutan 20% garam	10,016	0,000
	Larutan 25% garam	8,828	0,000
	Larutan 30% garam	7,818	0,000
	Larutan 35% garam	2,996	0,000
	Larutan 40% garam	1,266	0,000
Larutan Garam 20%	Larutan 25% garam	-1,188	0,000
	Larutan 30% garam	-2,198	0,000
	Larutan 35% garam	-7,020	0,000
	Larutan 40% garam	-8,828	0,000
Larutan Garam 25%	Larutan 30% garam	-1,010	0,000
	Larutan 35% garam	-5,832	0,000
	Larutan 40% garam	-7,562	0,000
Larutan Garam 30%	Larutan 35% garam	-4,822	0,000
	Larutan 40% garam	-6,552	0,000
Larutan Garam 35%	Larutan 40% garam	1,730	0,000

Yuce dkk (Yuce, Tulu and Karaman, 2017) menyebutkan bahwa mekanisme antibakteri garam selain dipengaruhi oleh kandungan senyawa, dipengaruhi juga oleh besarnya konsentrasi. Hasil uji menunjukkan adanya perbedaan yang signifikan zona hambat pertumbuhan *S. alpha* di antara masing-masing kelompok konsentrasi larutan garam Krayan. Larutan garam Krayan mulai dari konsentrasi 20% dapat menghambat pertumbuhan *S. alpha* dan seiring pertambahan nilai konsentrasi yang digunakan terdapat peningkatan hambatan pertumbuhan *S. alpha*. Hal ini berarti semakin besar konsentrasi garam Krayan dalam larutan semakin besar pula daya hambat yang dimiliki terhadap pertumbuhan *S. alpha*. Hal ini sejalan dengan penelitian Aravinth dkk (Dentistry, 2019) yang menyebutkan bahwa daya antibakteri garam terhadap bakteri tertentu dipengaruhi oleh besarnya konsentrasi garam yang digunakan. Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larutan garam Krayan 40% memiliki daya hambat pertumbuhan *S. alpha* terbesar dibanding konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35%. (Pelczar, Chan and Pelczar, 2008) menyatakan bahwa kemampuan antimikroba suatu bahan berhubungan langsung dengan besarnya

konsentrasi suatu zat yang digunakan. Rimbiyastuti dkk (Rimbiyastuti, Suwarsono and Julianto, 2016) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa larutan garam beryodium 20% memiliki daya hambat lebih rendah dibandingkan dengan larutan garam dengan konsentrasi 80%. Surjowardojo dkk (Surjowardojo, Susilawati and Sirait, 2016) mengkategorikan kekuatan hambatan zat antibakteri berdasarkan diameter zona hambat pertumbuhan bakteri sebagai berikut:

Tabel 4. Kategori zona hambat (Surjowardojo dkk., 2015)

Diameter (mm)	Kekuatan Daya Hambat
≤ 5	Lemah
6-10	Sedang
11-20	Kuat
≥ 21	Sangat kuat

Berdasarkan penilaian kategori zona hambat (Tabel 4) dapat dilihat bahwa larutan garam Krayan konsentrasi 20%, 25%, 30%, 35% menunjukkan kategori zona hambat kuat, sedangkan larutan garam Krayan konsentrasi 40%

dan Klorheksidin 0,2% menunjukkan kategori zona hambat sangat kuat terhadap *S. alpha*.

Kemanjuran larutan garam Krayan konsentrasi 40% dalam menghambat pertumbuhan *S. alpha* adalah 94,6% dibanding Klorheksidin 0,2%. Hal ini menunjukkan bahwa sekalipun larutan garam Krayan dengan konsentrasi 40% dan Klorheksidin 0,2% berada di dalam kategori zona hambat yang sama yaitu sangat kuat, tetapi daya hambat garam Krayan masih lebih kecil bila dibandingkan dengan Klorheksidin 0,2%.

Hasil penelitian ini menunjukkan Klorheksidin 0,2% memiliki rata-rata diameter zona hambatan terbesar terhadap aktivitas pertumbuhan *S. alpha*. Klorheksidin 0,2% merupakan disinfektan kimia sintetis dengan aktivitas antiseptik spektrum luas yang aktif dalam melawan bakteri gram negatif dan gram positif dan juga jamur (Müller *et al.*, 2017). Klorheksidin 0,2% mengandung biguanid dan kation yang besar, di mana umumnya bakteri memiliki muatan anion sehingga Klorheksidin dapat berikatan sangat baik dengan bakteri sehingga dapat terjadi kematian sel bakteri karena keluarnya cairan sitoplasma dari bakteri (Dwipriastuti, Putranto and Anggarani, 2017).

Kelemahan penelitian ini adalah peneliti tidak melakukan defraksi pada kandungan senyawa garam Krayan sehingga tidak dapat menentukan kandungan senyawa garam apa yang paling memberikan pengaruh hambatan pertumbuhan terhadap *S. alpha*. Hal lain yang juga menjadi kelemahan dalam penelitian ini adalah *S. alpha* merupakan grup *Streptococcus* yang terdiri dari beberapa jenis spesies bakteri. Peneliti tidak melakukan pemeriksaan biokimia untuk mengetahui spesies *S. alpha* yang paling terpengaruh akibat dari intervensi garam Krayan pada media pertumbuhan bakteri.

Pada penelitian ini larutan garam Krayan konsentrasi 20% memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *S. alpha* yang diperoleh dari hasil isolasi cairan sulkus gingiva anak dengan gingivitis ringan. Larutan garam Krayan 20% didapat dari 20 gram garam Krayan yang dilarutkan pada 100 ml *aquadest*. Hal ini setara dengan 1,5 sendok makan garam Krayan dalam 100 ml *aquadest* dan larutan garam Krayan dengan konsentrasi 40% didapat dari 40 gram garam Krayan yang dilarutkan pada 100 ml *aquadest* atau setara dengan 3 sendok makan garam Krayan pada 100 ml *aquadest*. Satu sendok makan garam Krayan yang digunakan setara dengan 13,33 gram.

KESIMPULAN

Garam Krayan dapat menghambat pertumbuhan *S. alpha* yang berhasil diisolasi dari cairan sulkus gingiva dari anak dengan kondisi penderita gingivitis ringan. Semakin banyak garam Krayan yang digunakan dalam larutan, semakin besar pula pengaruh yang diberikan

terhadap hambatan pertumbuhan *S. alpha* hasil isolasi cairan sulkus gingiva dari anak penderita gingivitis ringan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terimakasih sebesar-besarnya kepada DR. drg. Rinaldi Budi Utomo SpKGA (K) untuk semua arahan dan bimbingannya selama penulis melakukan penelitian.

DAFTAR PUSTAKA

- Albandar, J.M. and Tinoco, E.M.B., 2002, Global epidemiology of periodontal diseases in children and young persons, *Periodontology 2000*, 29(1):153–176, available at: <https://doi.org/10.1034/j.1600-0757.2002.290108.x>.
- Amalia, A., Dwiyantri, R.D., and Haitami, H., 2016, Daya hambat NaCl terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus*, *Medical Laboratory Technology Journal*, 2(2):42, available at: <https://doi.org/10.31964/mltj.v2i2.125>.
- Andrini, M., Titien, I., and Rantinah, S.B., 2013, Pengaruh aplikasi topikal casein phosphopeptide amorphous calcium phosphate (Ccp-Acp) terhadap pertumbuhan *Streptococcus Alpha* dan akumulasi plak gigi, *Jurnal Kedokteran Gigi*, 4(4):267–273.
- Asri, S., 2017, Pengelolaan sumur garam darat di Krayan Kabupaten Nunukan, *Jurnal Riset Teknologi Industri*, 11(2): 109–122, available at: <https://doi.org/10.26578/jrti.v11i2.3225>.
- Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan, 2018, Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf, *Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan*, p. 198, available at: http://labdata.litbang.kemkes.go.id/images/download/laporan/RKD/2018/Laporan_Nasional_RKD2018_FINAL.pdf.
- Bautista-Gallego, J., Arroyo-López, F.N., Durán-Quintana, M.C., and Garrido-Fernandez, A., 2008, Individual effects of sodium, potassium, calcium, and magnesium chloride salts on *Lactobacillus pentosus* and *Saccharomyces cerevisiae* growth, *Journal of Food Protection*, 71(7):1412–1421.
- Botero, J.E., Rösing, C.K., Duque, A., Jaramillo, A., and Contreras, A., 2015, Periodontal disease in children and adolescents of Latin America, *Periodontology 2000*, 67(1):34–57, available at: <https://doi.org/10.1111/prd.12072>.
- Dentistry, P., 2019, Pedodontics and preventive dentistry, 37(September):319–326, available at: <https://doi.org/10.4103/JISPPD.JISPPD>.
- Dwipriastuti, D., Putranto, R.R. and Anggarani, W., 2017, Perbedaan efektivitas chlorhexidine glukonat 0,2% dengan teh hijau, *Odonto Dental Journal*, 4(1):50–54.
- Herman, H. and Rusli, R., 2012, Analisis kandungan garam gunung asal Krayan Kabupaten Nunukan Kalimantan Timur, *Journal of Tropical Pharmacy and Chemistry*, 1(4):287–292, available at: <https://doi.org/10.25026/jtpc.v1i4.38>.
- Kan, K., Chen, J., Kawamura, S., and Koseki, S., 2018, Characteristics of d-Tryptophan as an antibacterial agent: effect of sodium chloride concentration and temperature on *Escherichia coli* growth inhibition, *Journal of Food Protection*, 81(1):25–30.
- Marsh, P.D., Lewis, M.A.O., Rogers, H., Williams, D., and Wilson, M., 2009, *Oral Microbiology e-book*, 6th Edition, Churchill Livingstone Elsevier Health Sciences, Edinburgh.
- Müller, H.D., Eick, S., Moritz, A., Lussi, A., and Gruber, R., 2017, Cytotoxicity and antimicrobial activity of oral rinses in vitro, *BioMed Research International*, 2017, Article ID

4019723:1-9, available at: <https://doi.org/10.1155/2017/4019723>.

Murakami, S., Mealey, B.L., Mariotti, A., and Chapple, I.L.C., 2018, Dental plaque-induced gingival conditions, *Journal of Periodontology*, 89(August 2017):S17-S27, available at: <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0095>.

Oren, A., 2008, Microbial life at high salt concentrations: Phylogenetic and metabolic diversity, *Saline Systems*, 4(1):1-13, available at: <https://doi.org/10.1186/1746-1448-4-2>.

Pelczar, M.J., Chan, E.C.S. and Pelczar, M.F., 2008, *Dasar-dasar Mikrobiologi*, UI Press, Jakarta.

Puspita, D.A., Agustini, T.W. and Purnamayati, L., 2019, Pengaruh perbedaan konsentrasi garam terhadap kadar asam glutamat pada bubuk bekasam ikan lele (*Clarias batracus*), *Jurnal Teknologi Pangan*, 3(1):110-115.

Rimbiyastuti, H., Suwarsono and Julianto, A.Y., 2016, Pengaruh konsentrasi larutan garam beryodium (NaCl) terhadap daya hambat bakteri *Streptococcus mutans*, *Jurnal Kesehatan Gigi*, 03(1):30-33.

Samaranayake, L., 2018, *Essential Microbiology for Dentistry-E-Book*, 5th Edition, Churchill Livingstone Elsevier, Edinburgh.

Sinaredi, B.R., Pradopo, S. and Wibowo, T.B., 2014, Daya antibakteri obat kumur chlorhexidine, povidone iodine, fluoride suplementasi zinc terhadap *Streptococcus mutans* dan *Porphyromonas gingivalis* (Antibacterial effect of mouth washes containing chlorhexidine, povidone iodine, fluoride plus zinc on *Streptococcus mutans* and *Porphyromonas gingivalis*), *Dental Journal (Majalah Kedokteran Gigi)*, 47(4): 211, available at: <https://doi.org/10.20473/j.djmg.v47.i4.p211-214>.

Surjowardojo, P., Susilawati, T.E. and Sirait, G.R., 2016, Daya hambat dekok kulit apel manalagi (*Malus sylvestris* Mill.) terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas sp.* penyebab mastitis pada sapi perah, *Ternak Tropika: Journal of Tropical Animal Production*, 16(2):40-48.

Yuce, H.B., Tulu, F. and Karaman, I., 2017, Farkli kimyasal ajanlarin aggregatibacter actinomycetemcomitans bakterisi üzerindeki antibakteriyel etkilerinin araştırılması, *Journal of Clinical and Analytical Medicine*, 8(December):182-185, available at: <https://doi.org/10.4328/JCAM.5031>.