

Research Article

Comparative Test of The Antibacterial Efficacy of Commercial Toothpastes Based On Betel Leaf, Siwak Combination, or Aloe Vera Materials Against Staphylococcus Aureus

Cindy Marie Agnes Lorenza Aurelia Edon¹, Prisca Deviani Pakan², Christina Olly Lada³

¹*Medical Education Program, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana*

²*Department of Microbiology, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana*

³*Department of Nutrition, Faculty of Medicine and Veterinary Medicine, Universitas Nusa Cendana*

* *Cindy Marie Agnes Lorenza Aurelia Edon*

Abstract

Background: Dental health problem if not treated will cause coronary heart disease and stroke. Toothpaste products are widely marketed to be antibacterial substances, by adding herbal active ingredient including betel leaf, siwak combination, or aloe vera..

Purpose: To compare the antibacterial efficacy of commercial toothpaste with betel leaf, siwak combination, or aloe vera active components against *Staphylococcus aureus*.

Method: This study used a quasi-experimental design method with posttest-only nonequivalent control group design. The treatment group consisted of a commercial toothpaste containing the active ingredients betel leaf, siwak combination or aloe vera as well as positive control of non-herbal toothpaste, and negative control of sterile distilled water as a comparison with five repetitions for each treatment group of *Staphylococcus aureus* bacteria. The data was analyzed using the One Way ANOVA statistical test, which had a 95% confidence level. Positive inhibitory zone is characterized by a clear zone with a diameter of 5-20 mm.

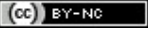
Result: The One Way ANOVA analysis test showed $p\text{-value} = 0.000$ where there were significant differences between the treatment groups. Betel leaf toothpaste (9.44 mm) in medium category, siwak combination (13.28 mm) with strong category or aloe vera (18.24 mm) with strong category.

Conclusion: Toothpaste with active ingredients of betel leaf, siwak combination, or aloe vera have different antibacterial properties.

Keywords: Toothpaste, Inhibitory, Antibacterial

How to Cite:

Edon Cindy M. A. L. A., Pakan Prisca Deviani, Lada Christina Olly. *Comparative Test of The Antibacterial Efficacy of Commercial Toothpastes Based on Betel Leaf, Siwak Combination, or Aloe Vera Materials Against Staphylococcus Aureus*. Cendana medical Journal. 2023; 11(1): 140-148. DOI: <https://doi.org/10.35508/cmj.v11i1.10496>

© 2023 The Authors. This work is licensed under a Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International License. 

Research Article

Abstrak

Latar belakang : Masalah kesehatan gigi berlubang jika tidak ditangani dengan benar akan menyebabkan penyakit jantung koroner dan stroke. Produk pasta gigi banyak dipasarkan untuk menjadi zat antibakteri dengan menambahkan bahan aktif herbal antara lain daun sirih, siwak kombinasi atau lidah buaya.

Tujuan : Mengetahui perbandingan efektivitas antibakteri antara pasta gigi komersial berbahan aktif daun sirih, siwak kombinasi, atau lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*.

Metode : Penelitian ini menggunakan metode *quasi experimental design* dengan desain penelitian *posttest-only nonequivalent control group design*. Kelompok perlakuan pada penelitian ini adalah pasta gigi komersial dengan bahan aktif daun sirih, siwak kombinasi atau lidah buaya serta kontrol positif pasta gigi non herbal dan kontrol negatif *aquadest steril* sebagai pembandingan dengan pengulangan sebanyak 5 kali untuk setiap kelompok perlakuan pada bakteri *Staphylococcus aureus*. Analisis data menggunakan uji statistik *One Way Anova* dengan derajat kepercayaan 95%. Zona hambat positif ditandai dengan zona bening dengan diameter 5-20 mm.

Hasil : Hasil penelitian dengan uji analisis *One Way Anova* menunjukkan p-value=0,000 dimana terdapat perbedaan signifikan antar kelompok perlakuan. Pasta gigi daun sirih (9,44 mm) dengan kategori sedang, siwak kombinasi (13,28 mm) dengan kategori kuat atau lidah buaya (18,24 mm) dengan kategori kuat.

Kesimpulan : Pasta gigi berbahan aktif daun sirih, siwak kombinasi atau lidah buaya memiliki daya antibakteri yang berbeda.

Kata kunci: Pasta Gigi, Daya Hambat, Antibakteri

Pendahuluan

Kebersihan gigi dan mulut menjadi sesuatu yang sangat penting karena jika tidak dirawat dengan baik maka akan menimbulkan masalah. Dikutip dari *The Global Burden of Disease Study* (2016) masalah kesehatan gigi dan mulut khususnya gigi berlubang merupakan penyakit yang dialami hampir dari setengah populasi penduduk dunia (3,58 milyar jiwa).⁽¹⁾

Data Riset Kesehatan Dasar (2007), prevalensi penduduk yang memiliki masalah gigi berlubang sebanyak 43,4%, sedangkan dari data RISKESDAS (2018), presentase penduduk yang mengalami kerusakan pada gigi dan mulut mengalami peningkatan sebesar 57,6% dan di NTT sendiri berdasarkan data yang sama

mencapai presentase sekitar 55% penduduk.⁽²⁻⁴⁾ Berdasarkan data Infodatin (2019) diketahui bahwa 97,4% masyarakat Indonesia menyikat gigi tiap hari, namun hanya 2,8% yang menyikat gigi dengan benar.⁽⁵⁾

Kebersihan mulut yang buruk dapat mengundang timbulnya plak yang mengandung berbagai jenis bakteri. Ada berbagai jenis mikroflora yang dapat ditemukan di dalam mulut yaitu *Streptococcus viridian* dan *Staphylococcus aureus*.⁽⁶⁾ *Staphylococcus aureus* dapat berubah menjadi bakteri patogen disebabkan oleh faktor predisposisi sehingga dapat menimbulkan penyakit pada gigi salah satunya gigi berlubang.⁽⁷⁾ Penyakit ini akan semakin parah jika tidak

Research Article

ditindaklanjuti dengan baik karena akan menyebabkan menyebabkan ligament periodontal hancur dan timbul radang dan jika sudah kronis maka dapat menyebabkan penyakit jantung koroner maupun stroke.⁽⁸⁾

Salah satu penyebab meningkatnya kasus gigi berlubang dikarenakan kurangnya kesadaran masyarakat untuk menjaga kebersihan gigi dan mulut maka cara untuk mengatasi salah satunya dengan menyikat gigi. Upaya lain yang dapat dilakukan dengan menambahkan herbal pada pasta gigi yang bermanfaat untuk penurunan gigi berlubang serta aman dikonsumsi. Saat ini, pasta gigi yang mengandung herbal sudah banyak didistribusikan ke pertokoan maupun supermarket beberapa diantaranya yaitu pasta gigi daun sirih yang mengandung (minyak atsiri, kavikol, tannin), pasta gigi siwak (asam antibakterial, fluoride, vitamin c, klorida) dan pasta gigi lidah buaya (fenol dan tanin), kandungan disetiap pasta gigi ini bermanfaat untuk menghambat pertumbuhan bakteri penyebab gigi berlubang.^{(9),(10)}

Dari hasil penelitian terdahulu oleh Bustanussalam dkk, (2015) ekstrak daun sirih efektif menangani *Staphylococcus aureus*.⁽¹¹⁾ Menurut hasil penelitian Yulia Yusitta dkk, (2018) lidah buaya efektif dalam menghambat pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan metode difusi.⁽⁸⁾

Penelitian lainnya yang mendukung

hasil penelitian sebelumnya adalah dari Riza A. (2018) bahwa kayu siwak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* dengan zona hambat kuat.⁽¹²⁾ Oleh karena itu, berdasarkan banyaknya kasus yang terjadi dan berbagai jenis pasta gigi herbal yang dipasarkan guna menghambat pertumbuhan plak maka peneliti tertarik untuk meneliti “Uji Perbandingan Efektivitas Antibakteri Pasta Gigi Komersial Berbahan Daun Sirih, Siwak Kombinasi atau Lidah Buaya terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*.”

Metode

Jenis penelitian yang digunakan adalah *quasi experimental* dengan rancangan penelitian *posttest-only nonequivalent control group design*. Analisis bivariat yang digunakan adalah uji *One Way Anova*, kemudian dilakukan uji *post hoc* menggunakan uji *LSD*. Lokasi penelitian ini berada di Laboratorium Fakultas Kedokteran, Universitas Nusa Cendana. Waktu penelitian pada bulan November-Desember tahun 2021.

Sampel yang digunakan adalah 3 jenis pasta gigi yang mengandung bahan aktif herbal. Pasta gigi A mengandung bahan aktif daun sirih, pasta gigi B mengandung bahan aktif siwak, dan pasta gigi C mengandung bahan aktif lidah buaya, ketiga pasta gigi ini tidak mengandung fluoride.

Research Article

Sampel bakteri *Staphylococcus aureus* diperoleh dari Badan Pengawasan Obat dan Makanan (BPOM) Kota Kupang. Besar sampel yang digunakan dalam penelitian ini masing berjumlah 5 kelompok perlakuan, diantaranya 3 kelompok pasta gigi berbahan aktif daun sirih, siwak dan lidah buaya serta 2 kelompok kontrol. Kontrol negatif yaitu *aquadest* steril, dan kontrol positif yaitu pasta gigi non herbal. Pengulangan atau replikasi dilakukan sebanyak 5 kali percobaan untuk setiap bagian.

Alat yang digunakan dalam penelitian aktivitas antibakteri ini disterilkan terlebih dahulu. Alat gelas dan media dibungkus kertas dan aluminium foil kemudian disterilkan dalam autoklaf pada suhu 121°C selama 15-20 menit, sedangkan untuk jarum ose dan pinset disterilisasi dengan cara dibakar diatas api langsung menggunakan spritus. Alat - alat yang terbuat dari plastik disterilkan dengan alkohol 70%. Pembuatan sediaan pasta gigi dibuat dengan diambil sebanyak 5 gr masing-masing pasta lalu diencerkan dengan 5 ml aquades

Bakteri *Staphylococcus aureus* dilakukan uji konfirmasi bakteri menggunakan pewarnaan gram. Pembuatan media *mueller hinton* agar (MHA) dengan cara dimasak dan kemudian disterilasi lalu dituangkan ke dalam cawan petri dan biarkan sampai memadat. Kemudian, pembuatan suspensi bakteri menggunakan

NaCl 0,9% dan 1-2 ose bakteri sampai mencapai standar 0,5 *Mc Farland*.

Tahap perlakuan uji antibakteri menggunakan kapas lidi steril yang telah dicelupkan ke dalam suspensi bakteri, lalu diratakan ke atas media MHA. Kemudian, ke dalam cawan petri tersebut diletakkan 1 buah kertas cakram berdiameter 6 mm dengan pinset steril. Kertas cakram tersebut sebelumnya telah dicelupkan ke dalam setiap larutan pasta gigi herbal selama 15-30 menit. Selanjutnya semua media diinkubasi ke dalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam. Proses yang sama dilakukan untuk kontrol negatif yaitu *aquadest* steril dan kontrol positif yaitu pasta gigi non herbal. Tahap akhir berupa perhitungan diameter zona hambat menggunakan jangka sorong. Data pengukuran zona hambat kemudian dicatat sebagai hasil penelitian.

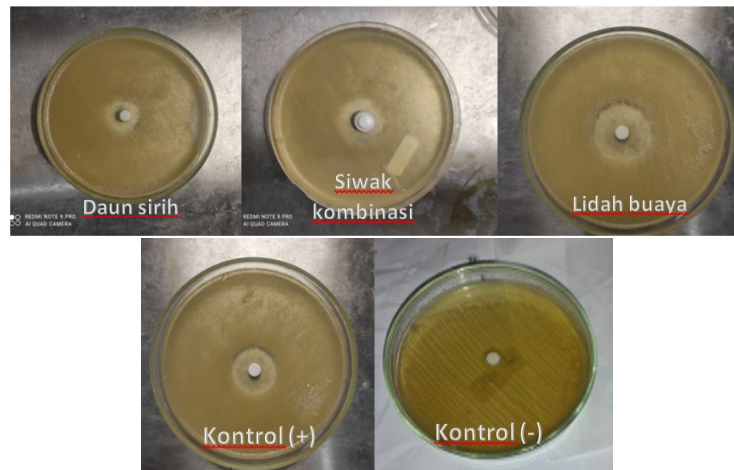
Hasil

Uji konfirmasi bakteri

Hasil pewarnaan gram memperlihatkan bakteri uji berwarna keunguan dengan morfologi *coccus* yang menunjukkan bahwa bakteri uji adalah bakteri gram positif (*Staphylococcus aureus*).

Research Article

Uji aktivitas antibakteri



Gambar 1. Hasil uji antibakteri pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Tabel 1 Hasil pengukuran rata - rata diameter zona hambat pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus*

Sampel	Diameter Zona Hambat (mm)					Rerata	Daya Hambat
	Rep 1	Rep 2	Rep 3	Rep 4	Rep 5		
Pasta gigi Daun Sirih	9,2	8,4	8,4	10,2	11	9,44	Sedang
Pasta Gigi Siwak kombinasi	12	13,2	14,4	13	13,8	13,28	Kuat
Pasta Gigi Lidah Buaya	18,2	16,4	18,4	17,2	21	18,24	Kuat
Kontrol (+)	13	20,2	16,6	17,2	17	16,80	Kuat
Kontrol (-)	0	0	0	0	0	0	Lemah

Hasil penelitian yang dilakukan, ditemukan ketiga pasta gigi herbal mampu menghambat bakteri dengan kemampuan berbeda terlihat pada tabel 1. Pada hasil analisis menggunakan *One Way Anova* pada diameter zona hambat pasta gigi herbal terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* didapatkan nilai $p = 0,000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan antara kelompok perlakuan. Uji

LSD dilakukan sebagai uji *post hoc* yang hasilnya ditampilkan pada tabel 2.

Tabel 2 Hasil Analisis Post Hoc Menggunakan *LSD* Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*

Kelompok Uji 1	Kelompok Uji 2				
	Daun Sirih	Siwak	Lidah Buaya	K(+)	K(-)
Daun sirih		0,001*	0,000*	0,000*	-
Siwak kombinasi	0,001*		0,000*	0,002*	-
Lidah Buaya	0,000*	0,000*		0,152	-
K(+)	0,000*	0,002*	0,152		-
K(-)	-	-	-	-	

Keterangan :*=Menyatakan terdapat perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$)

Research Article

Diskusi

Penelitian ini menguji aktivitas antibakteri pasta gigi herbal daun sirih, siwak dan lidah buaya terhadap bakteri penyebab gigi berlubang. Pengujian ini dilakukan dengan melihat adanya zona hambat (zona bening) atau daerah yang tidak ditumbuhi bakteri pada cakram disk. Bakteri uji yang digunakan pada penelitian ini adalah *Staphylococcus aureus*. Pada tabel hasil pengujian didapatkan hasil bahwa masing masing pasta gigi herbal yang diuji menghasilkan zona hambat dengan kemampuan berbeda-beda terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*.

Menurut Davis and Stout (1971)⁽⁸⁾ zona hambat dengan nilai diameter zona hambat kurang atau sama dengan 5 mm dikategorikan lemah, diameter zona hambat 5-10 mm dikategorikan sedang, diameter zona hambat 10-20 mm dikategorikan kuat, dan lebih dari sama dengan 20 mm dikategorikan sangat kuat. Dari hasil pengamatan didapatkan bahwa zona hambat pasta gigi herbal daun sirih dikategorikan sedang dengan nilai (9,44 mm), pasta gigi herbal siwak dikategorikan kuat dengan nilai (13,28 mm), pasta gigi herbal lidah buaya dikategorikan kuat dengan nilai (18,24 mm), kontrol positif dikategorikan kuat dengan nilai (16,80 mm) serta kontrol negatif dikategorikan lemah karena diameter zona hambat bernilai 0. Dengan demikian, hasil uji aktivitas antibakteri pasta gigi berbahan daun sirih,

siwak dan lidah buaya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* menunjukkan bahwa masing-masing pasta gigi memiliki daya hambat bakteri. Hal ini sesuai dengan hasil penelitian oleh Bustanussalam (2015) yaitu daun sirih efektif menghambat bakteri dalam rongga mulut salah satunya *Staphylococcus aureus*.⁽¹¹⁾ Penelitian Yulia Yusitta (2018) mengenai efektivitas daun lidah buaya terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* juga menunjukkan adanya daya antibakteri lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*.⁽¹³⁾ Penelitian Riza A. (2018) bahwa siwak mampu menghambat *Staphylococcus aureus*.⁽¹²⁾

Analisis data hasil penelitian dilakukan dengan uji *one way anova* kemudian dilanjutkan uji *post hoc* menggunakan uji *LSD* (Least Significant Difference) untuk mengetahui perbedaan signifikan antara kelompok satu dengan lainnya. Uji *one way anova* dapat dilakukan dengan syarat persebaran data harus terdistribusi normal. Uji normalitas penelitian ini menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena penelitian ini menggunakan sampel kurang dari 50. Hasil uji normalitas pada data penelitian ini memenuhi syarat persebaran data normal karena nilai $p > 0,05$. Hasil uji *one way anova* didapatkan nilai $p = 0.000$ lebih kecil dari $\alpha = 0,05$ maka H_0 ditolak dan H_1 diterima yang berarti dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan rerata diameter zona hambat

Research Article

yang signifikan antara kelompok perlakuan. Untuk mengetahui kelompok perlakuan mana saja yang mempunyai perbedaan rerata diameter zona hambat yang signifikan dilakukan uji *post hoc* menggunakan uji *LSD* karena data bersifat homogen. Pada hasil uji *LSD* terhadap pertumbuhan *Staphylococcus aureus* pada

tabel 2 kelompok perlakuan yang tidak mempunyai perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p > 0,05$ adalah kelompok perlakuan lidah buaya terhadap kontrol positif maupun sebaliknya sedangkan untuk kelompok perlakuan lainnya memiliki perbedaan rerata yang signifikan atau nilai $p < 0,05$.

Tabel 3 Pembahasan kandungan pasta gigi herbal

No	Jenis pasta gigi	Zona hambat	Kandungan	Peran
1	Daun sirih	9,44 mm (sedang)	Minyak atsiri (fenol dan kavikol)	Mendenaturasi sel protein ⁽¹⁴⁾
2	Siwak (Kombinasi)	13,28 mm (kuat)	Alkaloid dan tannin Kombinasi ekstrak daun sirih (minyak atsiri)	Mengganggu komponen penyusun peptidoglikan, menonaktifkan enzim bakteri ⁽¹²⁾ kombinasi 2 bahan herbal membuat pasta gigi siwak > daya hambatnya dibanding daun sirih
3	Lidah buaya	18,24 mm (kuat)	Saponin antrakuinon, fenol, tannin Propolis (antibakteri bukan herbal)	Mengganggu stabilitas membran sel bakteri, menghambat sintesis protein bakteri ^(13,15) Propolis sediaan padat memiliki daya hambat yang cukup besar terhadap bakteri <i>staphylococcus aureus</i> ⁽¹⁶⁾

Ket: Lidah buaya > Siwak > Daun sirih

Penelitian ini menggunakan kontrol positif pasta gigi non herbal dan kontrol negatif aquades steril. Pasta gigi non herbal digunakan sebagai uji kontrol positif (pembanding) karena pasta gigi non herbal paling sering digunakan secara luas dan memiliki bahan aktif fluoride untuk mencegah kerusakan gigi. Hal ini didukung

oleh tinjauan literatur yang menunjukkan bahwa terdapat bahan aktif fluoride yang terkandung dalam natrium monofluorofosfat yang sangat baik dalam menghambat energi dalam sel bakteri dan memiliki kemampuan untuk menghambat pembentukan plak hingga dapat mengurangi keparahan kerusakan gigi yang

Research Article

disebabkan oleh bakteri plak.⁽¹⁰⁾ Perlakuan pada kontrol positif ini menunjukkan hasil terbentuknya diameter zona hambat yang menandakan adanya aktivitas antibakteri dari pasta gigi non herbal sedangkan pada kontrol negatif, tidak terdapat zona hambat pada media. Hal ini karena aquadest merupakan air hasil destilasi/penyulingan yang sama dengan air murni yang tidak mengandung senyawa antimikroba.

Berdasarkan pembahasan diatas, pasta gigi herbal berbahan aktif daun sirih, siwak, dan lidah buaya teruji dapat menghambat bakteri *Staphylococcus aureus* dengan lidah buaya menjadi yang paling kuat dan diikuti oleh siwak dan daun sirih. Kontrol positif (pembanding) tidak berbeda signifikan dengan pasta gigi lidah buaya yang menandakan pasta gigi lidah buaya memiliki daya hambat yang sama besar dengan kontrol positif yakni pasta gigi non herbal dan dapat saling menggantikan.

Simpulan

1. Rerata diameter zona hambat pasta gigi berbahan daun sirih adalah 9,44 mm dan dikategorikan sedang, memiliki daya hambat terkuat ketiga setelah kelompok lidah buaya dan siwak terhadap *Staphylococcus aureus*.
2. Rerata diameter zona hambat pasta gigi berbahan siwak adalah 13,28 mm dan dikategorikan kuat memiliki diameter hambat terkuat kedua setelah

kelompok lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*.

3. Rerata diameter zona hambat pasta gigi berbahan lidah buaya adalah 18,24 mm dikategorikan kuat sehingga memiliki diameter hambat terkuat dibandingkan daun sirih dan siwak terhadap *Staphylococcus aureus*.
4. Terdapat perbedaan signifikan antara pasta gigi berbahan aktif daun sirih, siwak atau lidah buaya terhadap *Staphylococcus aureus*.

Saran

1. Perlu dilakukan analisis kuantitatif lebih lanjut dari kandungan senyawa lain yang terkandung pada tiap pasta gigi
2. Aplikasi penggunaan bahan aktif daun sirih, siwak atau lidah buaya bisa digunakan sebagai pengganti pasta gigi komersial oleh masyarakat di pedesaan
3. Menyikat gigi secara rutin sesudah makan dan sebelum tidur untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut

Daftar Pustaka

1. Situasi Kesehatan Gigi dan Mulut 2019 [Internet]. Kementerian Kesehatan Republik Indonesia. 2019. Available from: <https://www.kemkes.go.id/article/view/20030900005/situasi-kesehatan-gigi-dan-mulut-2019.html>
2. Indrawati R, Arundina I, Trisnadyantika A. Efektivitas pasta gigi yang mengandung herbal terhadap *Streptococcus mutans*. *Oral Biology Dental Journal*. 2014;6(1):56-60.
3. Saputro A, Astika Y, Harismah K. Optimasi Sediaan Pasta Gigi Herbal sebagai Antibakteri dan Sumber Kalsium

Research Article

- Optimization of Herbal Toothpaste as Antibacterial and Calcium Resource. 2020;71-9.
4. Kemenkes RI. Hasil Riset Kesehatan Dasar Tahun 2018. Kementerian Kesehatan RI. 2018;53(9):1689-99.
 5. Kementerian Kesehatan RI. InfoDATIN Kesehatan Gigi Nasional September 2019. Pusdatin Kemenkes RI. 2019;1-6.
 6. Astuti P, Meilawaty Z, Biomedik B, Kedokteran F, Universitas G. Efek Antibakteri Pasta Gigi yang Mengandung Tea Tree Oil Terhadap Bakteri *S. aureus*, *S. mutans* dan *S. viridans*. stomatognatic (JKG Unej). 2013;10(3):121-4.
 7. Srimurtini NK, Mastra N, Sofi Yanty JANNAH. Identifikasi *Staphylococcus aureus* Pada Rongga Mulut Mahasiswa Dengan Karang Gigi. Poltekkes Kemenkes Denpasar. 2020;16-7.
 8. Napitupulu RLY, Adhani R, Erlita I. Hubungan Perilaku Menyikat Gigi, Keasaman Air, Pelayanan Kesehatan Gigi Terhadap Karies Di Man 2 Batola. Dentin J Kedokt Gigi. 2019;III(1):17-22.
 9. Suherna Sasmita I, Suzy A, Pertiwi P, Halim M, Kedokteran B, Anak G, et al. Gambaran Efek Pasta Gigi yang Mengandung Herbal terhadap Penurunan Indeks Plak.
 10. Anggina DN, Ramayanti I. Perbandingan Efektivitas Berbagai Jenis Pasta Gigi Bahan Herbal dan Pasta Gigi Bahan Non Herbal Terhadap Pembentukan Plak. Syifa'MEDIKA Jurnal Kedokt dan Kesehatan. 2018;9(1):1.
 11. Bustanussalam B, Apriasi D, Suhardi E, Jaenudin D. EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN SIRIH (*Piper betle* Linn) TERHADAP *Staphylococcus aureus* ATCC 25923. FITOFARMAKA J Ilm Farm. 2015;5(2):58-64.
 12. Amalia R, Marfu'ah N, Amal S. Aktivitas antibakteri kayu siwak (*salvadora persica*) fraksi eter terhadap bakteri *staphylococcus aureus* secara in vitro. Pharmasipha: Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy. 2018 Mar 15;2(1):16-21.
 13. Yusitta Y. Efektifitas Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Alo vera* L.) Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi. J Mater Process Technol. 2018;1(1):1-8.
 14. Sundari D, Almasyhuri A. Uji Aktivitas Antiseptik Ekstrak Etanol Daun Sirih (*Piper betle* Linn.) dalam Obat Kumur terhadap *Staphylococcus aureus* secara in Vitro. J Kefarmasian Indones. 2019;9(1):10-8.
 15. Puteri T, Milanda T. Uji Daya Hambat Ekstrak Daun Lidah Buaya (*Aloe Veral*.) Terhadap Bakteri *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*: Review. J Kesehat Andalas. 2013;6(3):518.
 16. Y MN, Suharti N, Reza M. Efek Propolis dan Jeruk Nipis terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus Aureus* dan *Streptococcus Pyogenes* secara In Vitro. J Kesehat Andalas. 2018;6(3):581.