

Efektifitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% terhadap *Streptococcus mutans*

Dian Soraya Tanjung^{1*}, Steven Wijaya¹, Monika Silaen¹

¹Fakultas Kedokteran, Kedokteran Gigi dan Ilmu Kesehatan Universitas Prima Indonesia

INFO ARTIKEL

*Corresponding Author

Email: diansoravatanjung@yahoo.co.id

DOI: 10.34012/primajods.v5i1.2536

ABSTRAK

Latar belakang: Karies gigi merupakan penyakit gigi dan mulut yang umum terjadi pada masyarakat. Penyakit ini dapat disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Salah satu upaya pencegahan karies gigi adalah dengan menggunakan bahan herbal yaitu daun serai. **Tujuan:** Untuk mengetahui efektifitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% terhadap *Streptococcus mutans*. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan post-test only control group design. Sampel dibagi menjadi lima kelompok ekstrak daun serai konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50%, dan kontrol negatif. Uji efektifitas antibakteri dilakukan secara difusi dengan metode cakram disk. Diameter hambat yang terbentuk di sekitar kertas cakram, diukur dengan kaliper geser dan hasilnya dianalisis menggunakan uji statistik oneway ANOVA dan posthoc LSD. **Hasil:** Rata-rata diameter hambat ekstrak daun serai konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% terhadap bakteri *Streptococcus mutans* adalah sebesar $4,61 \pm 0,44$ mm; $5,64 \pm 0,53$ mm; $6,65 \pm 0,35$ mm; dan $9,10 \pm 0,56$ mm, sedangkan DMSO (Kontrol negatif) tidak ditemukan adanya diameter hambat. Hasil uji oneway ANOVA dan posthoc LSD menunjukkan ada perbedaan yang signifikan efektifitas antibakteri ekstrak daun serai konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50% terhadap *Streptococcus mutans* ($p < 0,05$). **Kesimpulan:** Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun serai konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% memiliki efektifitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

Kata kunci: daun serai, *Streptococcus mutans*, antibakteri, difusi

ABSTRACT

Background: Dental caries is a common dental and oral disease that occurs in the community. This disease can be caused by *Streptococcus mutans*. One of the efforts to prevent dental caries is to use herbal ingredients, namely lemongrass leaves. **Objective:** To determine the antibacterial effectiveness of citronella leaf extract (*Cymbopogon citratus*) at concentrations of 20%, 30%, 40%, and 50% against *Streptococcus mutans*. **Methods:** This type of research is an experimental laboratory with a post-test only control group design. The samples were divided into five groups of lemongrass leaf extract with concentrations of 20%, 30%, 40%, 50%, and negative control. The antibacterial effectiveness test was carried out by diffusion using the disc method. The diameter of the resistance formed around the paper disc was measured by sliding calipers and the results were analyzed using one-way ANOVA and posthoc LSD statistical tests. **Results:** The average inhibition diameter of lemongrass leaf extract at concentrations of 20%, 30%, 40% and 50% against *Streptococcus mutans* was 4.61 ± 0.44 mm; 5.64 ± 0.53 mm; 6.65 ± 0.35 mm; and 9.10 ± 0.56 mm, while DMSO (negative control) did not find any diameter resistance. The results of one-way ANOVA and posthoc LSD tests showed that there was a significant difference in the antibacterial effectiveness of lemongrass leaf extract at concentrations of 20%, 30%, 40%, 50% against *Streptococcus mutans* ($p < 0.05$). **Conclusion:** Based on the results of the study, it can be concluded that lemongrass leaf extract at concentrations of 20%, 30%, 40%, and 50% has antibacterial effectiveness against *Streptococcus mutans*.

Keywords: lemongrass leaves, *Streptococcus mutans*, antibacterial, diffusion

PENDAHULUAN

Penyakit gigi dan mulut paling sering dialami masyarakat yaitu karies gigi.¹ Karies gigi bisa menyerang siapapun, baik pria juga perempuan seras suku, ras dan tingkatan status sosial. Penduduk dunia yang mengalami karies sekitar 35% atau 2,43 milyar dengan berbagai tingkat usia.² Prevalensi penyakit karies gigi di Indonesia cenderung mengalami peningkatan. Menurut Pusdatin Kemenkes (2019), prevalensi karies gigi di Indonesia 88,8% dengan prevalensi karies akar sebesar 56,6%. Prevalensi karies gigi terbilang tinggi yaitu diatas 70%. Sampai saat ini karies gigi masih menjadi masalah kesehatan, baik itu terjadi di negara maju juga berkembang.³

Karies gigi disebabkan oleh interaksi yang kompleks dari gigi, makanan, bakteri mulut di dalam plak, dan lingkungan serta faktor genetik.⁴ Plak yang melekat erat di permukaan gigi serta gingiva dapat berpotensi cukup besar dalam menimbulkan karies gigi. Keadaan ini diakibatkan plak menyimpan berbagai macam bakteri dan berbagai macam hasil metabolismenya.^{5,6}

Spesies bakteri yang umum dijumpai di karies gigi adalah *Streptococcus mutans*.⁷ Bakteri ini pertama kali diisolasi melalui plak gigi oleh Clark di tahun 1924 dan mempunyai bentuk kokus dengan formasi rantai panjang.⁸ *Streptococcus mutans* memiliki hubungan yang jelas dengan karies gigi dini.⁹ Bakteri gram positif ini melekat pada plak gigi, kemudian memetabolisme sisa makanan. Asam yang terbentuk dari metabolisme ini digunakan oleh bakteri menghasilkan energi. Asam ini akan dipertahankan oleh plak di permukaan email serta menjadikan turunnya pH pada plak juga mengakibatkan terjadinya demineralisasi permukaan email, sehingga terjadi karies gigi.¹⁰

Indonesia mempunyai banyak tanaman yang bisa dipakai sebagai bahan herbal. Bahan herbal sudah lama dipakai di bidang kesehatan dalam pencegahan, kuratif, dan rehabilitatif.¹¹ Daun serai salah satu tanaman yang dipercaya bisa dipakai untuk bahan herbal yang mempunyai daun yang rimbun serta lebat. Kandungan dalam daun serai terdiri dari alkaloid, flavonoid, juga beberapa monoterpena memiliki fungsi antimikrobia, antibakterial, molluscidal, antifungal, dan lainnya.¹² Minyak atsiri yang juga terkandung dalam daun serai dapat memberikan aktivitas antimikroba.¹³ Hal ini terlihat dari hasil penelitian sebelumnya, bahwa minyak atsiri daun serai mempunyai aktivitas antibakteri terhadap *E.coli* serta *Salmonella typhimurium*.

Dari hasil penelitian Hasibuan dkk (2021), ekstrak daun serai wangi konsentrasi 20% bisa menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.¹⁵ Penelitian Mayasari dan Sapitri (2019) menyatakan bahwa air perasan daun serai wangi (*Cymbopogon nardus*) dengan konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% mempunyai aktivitas antibakteri yang dapat menghambat tumbuhnya bakteri *Streptococcus mutans*.⁶ Dari uraian latar belakang, maka peneliti merasa tertarik untuk melakukan pengujian efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Streptococcus mutans*.

METODE

Penelitian ini merupakan eksperimen laboratorium menggunakan rancangan penelitian post-test only control group design. Pembuatan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) dilaksanakan di Laboratorium Penelitian serta Pengembangan Tanaman Obat ASPETRI Pengda Sumatra Utara. Pengujian aktivitas antibakteri dilakukan di Laboratorium FK UNPRI Penelitian dilakukan di bulan Januari 2022. Populasi penelitian ini adalah biakan murni bakteri *Streptococcus mutans* di Laboratorium FKG UNPRI. Data penelitian ini dianalisis dengan uji statistik *one way ANOVA* serta *post hoc LSD*.

HASIL

Tabel 1. Rata-rata diameter hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Streptococcus mutans*

Kelompok perlakuan	Diameter hambat (mm)					Mean ± SD
	Pengulangan					
	I	II	III	IV	V	
I	5,1	4,8	4,85	4,2	4,1	4,61 ± 0,44
II	5,1	5,7	6,2	6,1	5,1	5,64 ± 0,53
III	6,75	6,3	6,8	7,1	6,3	6,65 ± 0,35
IV	8,15	9,35	9,6	9,15	9,25	9,10 ± 0,56
V	0	0	0	0	0	0,00 ± 0,00

Dari hasil penelitian didapatkan nilai rata-rata diameter hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% terhadap *Streptococcus mutans* sebesar $4,61 \pm 0,44$ mm; $5,64 \pm 0,53$ mm; $6,65 \pm 0,35$ mm; dan $9,10 \pm 0,56$ mm, sedangkan DMSO tidak ditemukan adanya diameter hambat terhadap *Streptococcus mutans*. Hasil perbedaan dari efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40% dan 50% terhadap *Streptococcus mutans* ditunjukkan pada tabel berikut

Tabel 2. Efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Streptococcus mutans*

Kelompok perlakuan	Mean \pm SD	p value
I	$4,61 \pm 0,44$	0,000*
II	$5,64 \pm 0,53$	
III	$6,65 \pm 0,35$	
IV	$9,10 \pm 0,56$	
V	$0,00 \pm 0,00$	

Hasil uji statistik *oneway* ANOVA didapat ($p < 0,05$). Maka dinyatakan ada perbedaan yang signifikan efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50% dan DMSO dengan *Streptococcus mutans*. Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka analisis data penelitian dilanjutkan memakai uji post hoc LSD yang bertujuan untuk menganalisis perbedaan efektivitas antibakteri ekstrak daun serai konsentrasi 20%, 30%, 40%, 50%, dan DMSO

Tabel 3. Perbedaan efektivitas antibakteri ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap *Streptococcus mutans*

Kelompok perlakuan	Mean difference	p value	
Kelompok	Kelompok I	1,03	0,001*
	Kelompok II	2,04	0,000*
	Kelompok V	4,49	0,000*
	Kelompok V	4,61	0,000*
Kelompok I	Kelompok II	1,01	0,001*
	Kelompok V	3,46	0,000*
	Kelompok V	5,64	0,000*
Kelompok II	Kelompok V	2,45	0,000*
	Kelompok V	6,65	0,000*
Kelompok V	Kelompok V	9,10	0,000*

Berdasarkan tabel 3 terdapat perbedaan efektivitas antibakteri yang signifikan antara ekstrak daun serai konsentrasi 20% dengan ekstrak daun serai konsentrasi 30%, 40%, 50% dan DMSO, antara ekstrak daun serai konsentrasi 30% dengan ekstrak daun serai konsentrasi 40%, 50% juga DMSO, antara ekstrak daun serai konsentrasi 40% dengan ekstrak daun serai konsentrasi 50% dan DMSO, serta antara ekstrak daun serai konsentrasi 50% dengan DMSO ($p < 0,05$).

PEMBAHASAN

Streptococcus mutans dan *Lactobacillus* bakteri penyebab karies gigi yang paling umum. Salah satu tindakan pencegahan karies gigi bisa mengaplikasikan bahan alami. Dari hasil penelitian sebelumnya telah terlihat pemakaian tanaman obat herbalsudah teruji ampuh dalam mengatasi masalah rongga mulut.¹⁶ Pada penelitian ini, peneliti memakai ekstrak daun serai sebagai bahan alami dalam pengujian efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* yang dipakai dipenelitian ini dibiakkan di Laboratorium FKG UNPRI.

Pengenceran ekstrak kental daun serai memakai DMSO. DMSO dipakai untuk pelarut berdasarkan pada kemampuan DMSO dalam melarutkan berbagai senyawa, khususnya peptida. DMSO mampu dalam menembus membran sel.¹ Ada lima variasi konsentrasi ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) yang dipakai di penelitian ini yaitu 20%, 30%, 40%, dan 50%. Pengujian efektivitas antibakteri pada penelitian ini memakai metode difusi yang bertujuan melihat besarnya diameter hambat yang terbentuk.

Hasil penelitian menunjukkan ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, serta 50% menghasilkan zona hambat pertumbuhan bakteri dengan media agar (MHA). Tidak terlihat adanya zona hambat pertumbuhan bakteri di larutan DMSO. Rataan diameter hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% adalah $4,61 \pm 0,44$ mm; $5,64 \pm 0,53$ mm; $6,65 \pm 0,35$ mm; dan $9,10 \pm 0,56$ mm. Hasil uji oneway ANOVA terlihat bahwa ada perbedaan yang signifikan dari kelompok ekstrak daun serai 20%, 30%, 40%, dan 50% dan kelompok kontrol negatif DMSO. Data didukung dengan hasil uji posthoc LSD bahwa ada perbedaan yang signifikan antara dua kelompok yang berbeda.

Hasil penelitian ini sejalan dengan penelitian Kawengian dkk (2017) yang hasilnya ekstrak daun serai mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.¹³ Penelitian ini juga sama dengan penelitian Ulfayani (2019) hasilnya menunjukkan Air perasan daun serai wangi konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% mempunyai aktivitas antibakteri yang dapat menghambat tumbuhnya bakteri *Streptococcus mutans*, serta *Propionibacterium acnes* dengan diameter zona hambat terbesar pada konsentrasi 80% yaitu 16,35 mm.

Namun, hasil penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian sebelumnya, hasilnya tidak terdapat zona hambat bakteri pada kelompok ekstrak daun serai konsentrasi 25%, 50% dan 75%, dan terhadap viabilitas bakteri *Streptococcus mutans*.¹² Penelitian Siti, (2021) menyatakan penelitian dengan metode dilusi cair pada ekstrak daun serai dengan konsentrasi 100%, 75%, 50% serta 25% tidak dapat menghambat tumbuhnya bakteri *Streptococcus mutans* karena pada tabung terjadi kekeruhan. Sedangkan pada uji metode dilusi padat dikonsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% bakteri didalam petri tetap tumbuh, artinya ekstrak daun serai tidak dapat membunuh bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian tersebut bisa disimpulkan bahwa ekstrak daun serai hanya mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 100% serta tidak mampu mematikan bakteri *Streptococcus mutans*. Peningkatan konsentrasi ekstrak daun serai juga dapat berpengaruh kepada peningkatan efektivitas antibakteri. Hal ini disebabkan oleh semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak senyawa sekunder yang terkandung di dalamnya, sehingga semakin bisa menghambat tumbuhnya bakteri yang ditandai dengan terbentuknya diameter zona hambat.¹³

Hasil penelitian ini menunjukkan ekstrak daun serai mempunyai kemampuan menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, dimana konsentrasi 50% merupakan konsentrasi paling efektif. Serai dapur (*Cymbopogon citratus*) memiliki berbagai macam kandungan meliputi nutrisi, mineral, dan fitokimia. Kandungan nutrisi ekstrak serai dapur (*Cymbopogon citratus*) meliputi karbohidrat, protein, dan serat. Mineral yang terkandung di dalamnya meliputi fosfor, kalsium, magnesium, besi, dan zinc. Kandungan fitokimia pada ekstrak batang serai dapur diantaranya yaitu flavonoid seperti kuersetin, alkaloid, saponin, tanin, antrakuinon, steroid, asam fenol, dan flavon glikosida dan beberapa di antaranya telah dinyatakan memiliki aktivitas antibakteri.¹⁷ Sama seperti penelitian Putri, (2016) Hasil uji fitokimia terhadap ekstrak serai diketahui bahwa ada kandungan senyawa metabolit sekunder golongan tanin, alkaloid, flavonoid, saponin serta minyak atsiri diketahui bahwa senyawa paling utama adalah alkaloid.

Alkaloid yang menjadi senyawa utama di fraksi etil asetat serai secara umum dikenal dengan golongan amino, yaitu senyawa organik yang ada di tumbuhan, sifatnya basa, larut dengan pelarut alkohol. Sifat umum alkaloid, dalam tumbuhan berbentuk garam dengan asam klorida atau asam organik, terkadang terdapat pada bentuk kombinasi, terutama pada tanin, bahan harus diserbuk untuk memudahkan pelarut pengekstrak menembus ke dalam sel, alkaloid basa biasanya tidak larut dalam air, tetapi larut di pelarut organik kurang polar, seperti kloroform dan eter, sedangkan alkaloid garam umumnya larut dalam air tetapi tidak larut dalam pelarut kurang polar. Alkaloid berfungsi sebagai detoksifikasi yang bisa menetralkan racun-racun di tubuh. Alkaloid juga bersifat sebagai antibakteri, terbukti melalui beberapa penelitian zat ini efektif membunuh bakteri *Staphylococcus aureus*, *Staphylococcus albus*, *Pseudomonas sp*, *Proteus sp*, *Escherichia coli*, juga *Bacillus subtili*.

Alkaloid mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dengan cara merusak komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri, sehingga lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan

kematian pada sel bakteri tersebut. Senyawa flavonoid dapat mengganggu aktivitas transpeptidase peptidoglikan yang mengakibatkan gangguan pada pembentukan dinding sel dan mengakibatkan sel bakteri tidak mampu menahan tekanan osmotik internal berkisar 5-20 atmosfer, yang mana tekanan ini mampu untuk memecah sel jika dinding selnya dirusak. Senyawa ini juga mampu menghambat metabolisme energi bakteri dengan cara menghambat konsumsi oksigen, dan mengganggu rantai transport elektron pada proses respirasi bakteri.¹⁷ Saponin dapat mengakibatkan sel mikroba lisis yaitu dengan mengganggu stabilitas membran selnya yang berakibat pemasukan bahan atau zat-zat yang diperlukan dapat terganggu sehingga akhirnya membengkak dan pecah. Tanin merupakan salah satu senyawa antibakteri dengan kemampuannya menghambat aktivitas enzim protease, menghambat enzim yang ada pada selubung sel bakteri, mendestruksi atau menginaktivasi fungsi materi genetik bakteri.

Tanin mampu menghambat sintesis khitin yang sangat penting dalam pembentukan dinding sel. Hal ini menyebabkan transportasi ion atau bahan lain ke dalam dan ke luar sel menjadi terganggu.¹⁸ Tanin mampu membuat dinding sel bakteri menjadi berkerut, sehingga permeabilitas sel terganggu, Hal ini berakibat aktivitas sel terganggu bahkan sel akan mati. Kelebihan dari penelitian ini adalah dengan menggunakan metode difusi memakai cakram dilakukan dengan cara kertas cakram sebagai media untuk menyerap bahan antimikroba. Kertas cakram yang diletakan pada permukaan media agar yang telah diinokulasi dengan biakan mikroba uji, kemudian diinkubasikan selama 24 jam pada area atau zona bening kertas cakram diamati untuk menunjukkan ada tidaknya pertumbuhan mikroba. Diameter zona bening sebanding dengan jumlah mikroba uji yang ditambahkan pada kertas cakram. Kekurangan pada penelitian ini adalah jumlah konsentrasi yang masih kurang banyak untuk menentukan manfaat dari ekstrak daun serai serta jenis bakteri oral yang masih menggunakan satu jenis bakteri dan dibutuhkan uji skrining fitokimia agar diketahui senyawa aktif yang terkandung dalam daun serai yang memiliki efek antibakteri.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus*) konsentrasi 20%, 30%, 40%, dan 50% memiliki efektivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*.

REFERENSI

1. Andayani, dkk. 2016. Aktivitas antibakteri tepung cacing tanah (*Lumbricus rubellus*) terhadap *Enterococcus faecalis* secara *in vitro*. *J Syiah Kuala Dent Soc*, 1(2), 201-210.
2. Alhabdan, et al. 2018. Prevalence of dental caries and associated factors among primary school children: a population-based crosssectional study n Riyadh, Saudi Arabia. *Environmental Health and Preventive Medicine*, 23(1), 1–14.
3. Astannudinsyah, dkk. 2019. Factors Realated To Dental Caries Status n Children At Min 1 City n Banjarmasin. *Jurnal Kesehatan ndonesia*, 9(3), 149-56.
4. Yadav K. and Prakash, S. 2017. Dental Caries: A Microbiological Approach. *J Clin nfectious Diseases & Practice*, 2(1), 1-15.
5. Listriana. 2017. ndeks Karies Gigi Ditinjau dari Penyakit Umum dan Sekresi Saliva Pada Anak di Sekolah Dasar Negeri 30 Palembang 2017. *JPP (Jurnal Kesehatan Palembang)*, 12(2), 136-148
6. Mayasari, U.; dan Sapitri, A. 2019. Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Klorofil*, 3(2), 15-19.
7. Al-Shahrani. 2019. Microbiology of dental caries. A Literature Review. *Ann Med Health Sci Res*, 9(4) 655-59.
8. Erlyn, P. 2016. Efektivitas Antibakteri Fraksi Aktif Serai (*Cymbopogon citratus*) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Syifa' Medika*, 6(2), 111-25.
9. Juariah, dkk. 2021. Uji Efektivitas Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Secara *in Vitro*. *Jurnal Penelitian Farmasi & Herbal*, 4(1), 63-73.
10. Kidd, E.A.M.; dan Bechal, S.J, 2012. Dasar-dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya. Jakarta: EGC.
11. Dwi, et al. 2021. Evaluation of Antibacterial Activity of *Cymbopogon Nardus* L. on The Growth of *Enterococcus Faecalis*. *Denta Jurnal Kedokteran Gigi*, 15(1), 24-29
12. Adiguna, P.; dan Santoso, O. 2017. Pengaruh Ekstrak Daun Serai (*Cymbopogon citratus*) Pada Berbagai Konsentrasi terhadap Viabilitas Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kedokteran Diponegoro*, 6(4), 1543-1550.
13. Kawengian, dkk. 2017. Uji daya hambat ekstrak daun serai (*Cymbopogon citratus* L) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal e-GiGi (eG)*, 5(1), 7-11.

14. Swamy, et al. 2016. Antimicrobial Properties of Plant Essential Oils against Human Pathogens and Their Mode of Action: An Updated Review. *Alternat. Med.* 2016; 2016: 3012462.
15. Hasibua, dkk. 2021. Perbandingan Efektivitas Ekstrak Serai dengan Temulawak dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *JKSH: Jurnal Ilmiah Kesehatan Sandi Husada*, 10(1), 208-213.
16. Hongini dan Mac Aditiawarman (2017). Kesehatan gigi & mulut. Bandung : Pustaka Reka Cipta.
17. Susanto A, dan Sayekti, S. 2018. The Combination Effect of Bitter Melon Extract (*Momordica charantia*) and Sapodila (*Manikara zapota*) to The Growing of *Salmonella typhi* Bacteria by Using *n Vivo n Mice Small ntestine*. *Jurnal risan Cendikia*