

AKTIVITAS REBUSAN KAYU SIWAK (*Salvadora persica*) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans*

Muh Asman Setiawan¹, A.Nun Ashty Oktasulfya²

¹Politeknik Bina Husada Kendari

²Politeknik Bina Husada Kendari

Corresponding author: Muh Asman Setiawan

Email: asmansetiawan15@gmail.com

Received: 9 Juli 2024; Revised: 17 Juli 2024; Accepted: 31 Juli 2024

ABSTRAK

Latar belakang: Siwak (*Salvadora persica*) merupakan tanaman yang umum dijumpai di Timur Tengah dan banyak digunakan untuk membersihkan gigi dan mulut. Bagian yang digunakan pada siwak berupa batang, ranting, dan akar. Beberapa penelitian menunjukkan banyaknya manfaat klinis dari siwak. Siwak mengandung senyawa tannin yang berperan membunuh bakteri penyebab karies (*Streptococcus mutans*) dan penyebab terjadinya penyakit gingival (*Lactobacillus acidophilus*). Siwak merupakan salah satu alternatif untuk mencegah *streptococcus mutans* penyebab karies gigi **Metode :** jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dan desain penelitian Rancangan Acak Lengkap (RAL) dengan metode sumuran. Rancangan ini terdiri dari 3 perlakuan, yaitu 30%, 40%, dan 60%, serta 2 kontrol yaitu kontrol positif dan negatif dengan 3 kali replikasi. **Hasil :** penelitian ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 60% memiliki rata-rata diameter zona hambat paling besar yaitu 29,16 mm dengan daya hambat sangat kuat, listerine siwak sebagai kontrol positif sebesar 27,16 mm dengan daya hambat sangat kuat, konsentrasi 40% sebesar 23,83 mm memiliki respon daya hambat sangat kuat dan konsentrasi 30% memiliki rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu sebesar 19,16 mm dengan respon daya hambat kuat. Untuk kontrol negatif (Aquadess steril) tidak memiliki daya hambat atau diameter zona hambat 0 **Kesimpulan :** Berdasarkan hasil uji *khruskal wallis* didapatkan hasil *p-value* 0,011, nilai tersebut lebih kecil dari 0,05. Maka dapat disimpulkan bahwa ada perbedaan signifikan diameter zona hambat pada berbagai konsentrasi, yang bermakna bahwa rebusan kayu siwak dapat menghambat pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.

Kata Kunci: Kayu siwak, Karies gigi, *Streptococcus mutans*

ABSTRACT

Background: Miswak (*Salvadora persica*) is a plant that is common in the Middle East and is widely used to clean teeth and mouth. The parts used in miswak are stems, branches and roots. Several studies have shown the many clinical benefits of miswak. Miswak plays a role in killing bacteria that cause dental caries (*Streptococcus mutans*) and causes gingival disease (*Lactobacillus acidophilus*). **Method:** the type of research used is experiment and research design Completely Randomized Design (CRD) with the well method. This design consisted of 3 treatments, namely 30%, 40%, and 60%, and 2 controls, namely positive and negative controls with 3 replications which were incubated for 2x24 hours at 37°C. **Results:** this study showed that at a concentration of 60% it had the largest average diameter of the inhibition zone, namely 29.16 mm with a very strong inhibition, Listerine miswak as a positive control of 27.16 mm with a very strong inhibition, a concentration of 40% 23.83 mm has a very strong inhibition response and a concentration of 30% has the smallest average diameter of the inhibition zone which is equal to 19.16 mm with a strong inhibition response. for the negative control (sterile aquades) had no inhibition or inhibition zone diameter of 0. **Conclusion:** Decoction of miswak wood (*Salvadora persica*) has effectiveness against the growth of *Streptococcus mutans* at concentrations of 30%, 40%, and 60% which is indicated by the presence of clear zones formed around the well.

Keywords: Miswak wood, Dental caries, *Streptococcus mutans*

Introduction (Pendahuluan)

Kesehatan gigi dan mulut adalah hal yang penting bagi kesehatan secara umum pada individu, karena keadaan gigi dan mulut yang sehat memungkinkan seseorang untuk makan, berbicara dan bersosialisasi dengan nyaman. Pada kenyataannya kondisi ini sulit dicapai dan hal ini tergambar lewat banyaknya masalah kesehatan gigi dan mulut yang ditemukan di masyarakat seperti penyakit periodontal, karies gigi, dan penyakit infeksi lainnya (Setiani et al., 2020). Karies gigi merupakan masalah utama dalam penyakit gigi yang paling banyak diderita oleh masyarakat sehingga dapat mengganggu aktivitas sehari-hari. Makanan yang mengandung gula adalah salah satu penyebab terjadinya karies pada gigi. Karies gigi disebabkan karena adanya

penumpukan plak gigi yang banyak mengandung bakteri (Efrianty, 2020).

Salah satu flora patogen penyebab karies yang banyak ditemukan dalam biofilm kariogenik atau plak adalah *Streptococcus mutans*. Telah banyak peneliti yang menyatakan adanya hubungan yang erat antara jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* pada saliva dengan prevalensi karies gigi (Zulfa et al., 2018). Menurut World Health Organization (WHO), karies gigi di wilayah Asia Selatan-Timur mencapai 75%-90% terserang karies gigi di seluruh dunia 60%-90% anak mengalami karies gigi. Prevalensi karies terus menurun di Negara maju sedangkan di Negaranegara berkembang termasuk Indonesia ada kecenderungan naik (Herawati et al., 2022).

Streptococcus mutans merupakan salah satu spesies bakteri gram positif yang

dominan dalam mulut dan merupakan penyebab karies gigi, dapat memetabolisme karbohidrat dan menghasilkan asam yang dapat melarutkan email dan merusak jaringan organik gigi, karena bias bertahan hidup dari suatu kelompok karbohidrat yang berbeda saat gula yang memetabolisme dan sumber energi lainnya, mikroba menghasilkan asam yang perlahan menghancurkan email kemudian menjadi karies pada gigi (Fitriani et al., 2016).

Streptococcus mutans berperan penting dalam proses karies, sehingga diperlukan berbagai cara untuk mencegah pertumbuhannya (Saputri et al., 2020). Salah satu sumber bahan baku alami yang lebih efektif digunakan adalah yang bersumber dari tanaman herbal dibandingkan dari bahan sintetis karena komponen alami bebas dari bahaya efek samping. Walaupun seringkali bahan alami memiliki kelemahan dalam hal kemantapan mutu (Thioritz & Ilham, 2021). Dari beberapa penelitian menunjukkan banyak manfaat klinis dari siwak. Siwak berperan membunuh bakteri penyebab karies gigi (*Streptococcus mutans*) dan penyebab terjadinya penyakit gingival (*Lactobacillus acidophilus*) (Thioritz & Ilham, 2021).

Siwak (*Salvadora persica*) merupakan tanaman yang umum dijumpai di Timur Tengah dan banyak digunakan untuk membersihkan gigi dan mulut. Bagian yang digunakan pada siwak berupa batang, ranting, dan akar (Amal, Riza Amalia, Nurul Marfu'ah, 2018). Siwak (*Salvadora persica*) sangat baik untuk membersihkan mulut karena siwak mengandung zat kimia seperti

sulfat, silikon, zat empedu, zatm floraid, kalsium, fosfat, trimitsilamin, asam alkalin, glikosit, vitamin C, sinositrol, tannin, lilin, zatantralithon. Siwak dalam bentuk kayu sudah banyak diteliti dan diketahui kandungan dan khasiatnya dalam melawan penyakit gingival maupun membunuh bakteri penyebab karies (Syam et al., 2018).

Methods **(Metode Penelitian)**

Penelitian yang dilakukan adalah eksperimen. Eksperimen merupakan suatu penelitian dengan melakukan kegiatan percobaan yang bertujuan untuk mengetahui gejala atau pengaruh yang timbul sebagai akibat dari adanya perlakuan tertentu (Abraham & Supriyati, 2022). Penelitian ini menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL), dimana setiap perlakuan dalam percobaan dirancang dengan kondisi yang relatif homogen, Rancangan ini terdiri dari 3 perlakuan, 2 kontrol yaitu kontrol positif dan negatif dengan 3 kali replikasi.

a. Pembuatan rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*)

- 1) Kayu siwak yang telah bersih, di bilas dengan alkohol 70% dan kembali di bilas dengan aquades sebanyak 3 kali pembilasan.
- 2) Kayu siwak dibuka dari kulit luarnya dan dipotong dengan ukuran 2-3 cm, pemotongan dengan alat yang steril dan di lakukan di laminar air flow (LAF).
- 3) Kayu siwak diblender hingga halus dan ditimbang sebanyak 183,75 gram.

- 4) Dimasukkan air 375 mL dalam bejana dan dipanaskan sampai mendidih (suhu > 90°C)
- 5) Potongan kayu siwak dimasukkan dalam bejana berisi air mendidih selama 10-15 menit sambil sesekali diaduk.
- 6) Penyaringan dilakukan setelah rebusan dingin dengan kertas saring steril dan dilakukan di laminar air flow
- 7) Air rebusan disimpan dalam tempat steril dan siap digunakan. (Thioritz & Ilham, 2021)

b. Pembuatan media MHA (*Mueller Hinton Agar*)

- 1) Ditimbang media MHA (*Mueller Hinton Agar*) sebanyak 9,5 gram, dimasukan dalam Erlenmeyer yang sesuai, kemudian di larutkan dengan aquades 250 mL, lalu diaduk hingga homogen.
- 2) Dipanaskan sampai mendidih sambil diaduk sesekali selama 20 menit atau sampai serbuk larut sempurna.
- 3) Disterilkan dalam autoclaf pada suhu 121°C selama 15 menit.
- 4) Dibiarkan hangat, lalu di ukur pH media sesuai standar yang tertera pada label k emas di botol media dengan pH 6,2±2.
- 5) Media MHA (*Mueller Hinton Agar*) siap digunakan.

c. Pembuatan suspense bakteri

- 1) Diambil sebanyak 1 ose biakan bakteri *Streptococcus mutans* yang telah diremajakan di media NA (*Nutrient Agar*) miring.

- 2) Dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang telah berisi larutan NaCl 0,9% sebanyak 9 mL.
- 3) Dikocok sampai homogen hingga diperoleh suspense bakteri.

d. Pembuatan pengenceran rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*)

Untuk memperoleh dengan konsentrasi 30%, 40%, dan 60%, dibuat pengenceran dengan volume 5 mL.

- 1) Konsentrasi 30%, ditimbang 6,12 mL rebusan kayu siwak dalam gelas kimia, ditambahkan aquades hingga 5 mL kemudian aduk hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam botol dan diberi label.
- 2) Konsentrasi 40%, ditimbang 8,16 mL rebusan kayu siwak dalam gelas kimia, ditambahkan aquades hingga 5 mL kemudian aduk hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam botol dan diberi label.
- 3) Konsentrasi 60%, ditimbang 12,24 mL rebusan kayu siwak dalam gelas kimia, ditambahkan aquades hingga 5 mL kemudian aduk hingga homogen lalu dimasukkan ke dalam botol dan diberi label.

e. Larutan kontrol Positif

Kontrol positif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu Listerine dengan dengan cara mengambil sebanyak 3 mL kemudian dimasukkan kedalam wadah.

f. Larutan kontrol negatif

Kontrol negatif yang digunakan dalam penelitian ini yaitu dengan menggunakan aquades dengan cara mengambil sebanyak 5 mL aquades kemudian dimasukkan kedalam wadah, ditutup dengan kertas aluminium. Kontrol negatif digunakan sebagai pembanding dan pelarut untuk pembuatan larutan uji (Putri et al., 2020).

g. Pengujian diameter zona rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan Metode sumuran agar.

- 1) Dituang media MHA (*Mueller Hinton Agar*) sebanyak 35 mL kedalam cawan petri lalu dibiarkan hingga memadat.
- 2) Bakteri yang telah diinokulasikan ke dalam tabung berisi NaCl 0,9% kemudian disebar ke dalam media MHA (*Mueller Hinton Agar*) pada cawan petri sebanyak 0,2 ml.
- 3) Dibuat sumuran dengan menggunakan *cylinder cup* sambil ditekan secara perlahan agar tidak merusak permukaan media.
- 4) Diangkat *cylinder cup* secara aseptik dari cawan petri, sehingga terbentuklah sumur yang akan digunakan.
- 5) Dimasukkan rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) kedalam sumuran sebanyak 50 μ L sesuai dengan konsentrasi dan kontrol positif serta negatif

menggunakan mikropipet.

- 6) Kemudian dibiarkan hingga 10 menit agar terjadi kontak antara sampel dengan media.
- 7) Dilakukan inkubasi selama 2 x 24 jam pada suhu 37°C.
- 8) Diukur zona hambat yang terbentuk di sekitar sumuran kemudian diukur diameter zona hambat secara horizontal dan vertikal dengan menggunakan penggaris berskala atau jangka sorong lalu dihitung zona hambatnya.

Analisa Data

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan aplikasi yaitu SPSS (*Statistical Program Social Science*) 20. Uji statistik yang digunakan dalam penelitian ini adalah uji normalitas data *khruskal wallis*.

Results and Discussion (Hasil dan Pembahasan)

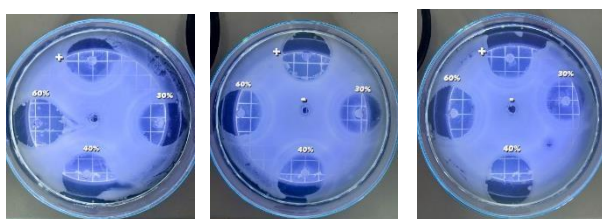
Penelitian yang telah dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Terpadu Politeknik Bina Husada Kendari, tentang uji aktivitas rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 1. Hasil Uji aktivitas rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*

pengulangan (A, B, C); Konsentrasi 30%, 60%, dan 90%.

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)			Rata-rata (mm)	Respon Hambat
	1	2	3		
A	18,5	18	21	19,16 mm	Kuat
B	23	23,5	25	23,83 mm	Sangat kuat
C	27,5	29,5	30,5	29,16 mm	Sangat kuat
D	25,5	28,5	28,5	27,16 mm	Sangat kuat
E	0,0	0,0	0,0	0,0	Tidak Menghambat

Berdasarkan Tabel 1. menunjukkan bahwa rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) dengan beberapa variasi konsentrasi yaitu 30%, 40%, dan 60%. Pada konsentrasi 60% memiliki rata-rata diameter zona hambat paling besar yaitu 29,16 mm, listerine siwak sebagai kontrol positif sebesar 27,16 mm, konsentrasi 40% sebesar 23,83 mm dan konsentrasi 30% memiliki rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu sebesar 19,16 mm. Semakin tinggi konsentrasi yang diberikan maka semakin besar pula zona bening atau hambatnya dan sebaliknya semakin rendah konsentrasi yang diberikan maka semakin kecil zona hambatnya.



Gambar 1. Zona hambat dengan tiga kali

Berdasarkan hasil penelitian diketahui rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) berpengaruh terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Semakin tinggi konsentrasi rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) semakin luas zona hambat yang terbentuk. Salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme oleh antibakteri, semakin besar konsentrasi atau intensitas antibakteri yang diberikan semakin cepat terbunuhnya sel-sel mikroorganisme. Sesuai dengan hal tersebut, dimana pengaruh penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dalam penelitian ini disebabkan karena pemberian konsentrasi rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) pada daerah sumuran (Apriansi, 2017).

Selain pengaruh konsentrasi pemberian, kemampuan suatu sampel rebusan dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga ditentukan oleh golongan senyawa antimikroba yang dihasilkan. Kayu siwak (*Salvadora persica*) memiliki kandungan senyawa diantaranya senyawa salvadorine, sulfur, essential oils, trimethylamine, flavanoid dan saponin yang berkhasiat sebagai antibakteri. Penggunaan siwak (*Salvadora persica*) terdapat beberapa studi klinis yang menyatakan bahwa efektifitas pembersihan secara mekanis dan kimiawi dari tongkat kunyah siwak sama dan terkadang lebih besar dari pada sikat gigi (Thioritz et al., 2021).

Penelitian ini menggunakan metode difusi sumuran agar dipilihnya metode ini karena lebih mudah diamati diameter zona beningnya, bukan hanya dipermukaan tetapi dapat sampai kedalam medianya. Metode ini juga sangat cocok untuk melihat hasil daya antibakteri karena *Streptococcus mutans* bersifat anaerob yang dapat tumbuh diluar maupun didalam media, sehingga diameter zona hambat nantinya akan jadi lebih maksimal (Khoiriyah, 2019). Sampel yang digunakan adalah rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) dan bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus mutans*.

Suspensi bakteri diperoleh dari biakan bakteri yang telah diremajakan sebelumnya, dan dimasukkan kedalam larutan NaCl 0,9% digunakan sebagai pengencer, kontrol positif adalah listerine (Siwak). Listerine adalah obat kumur aseptik yang digunakan untuk mengatasi bau mulut yang disebabkan oleh mikroorganisme seperti bakteri dan jamur.

Kayu siwak dibersihkan dari kulit luar sehingga hanya tersisa serat dari kayu siwak. Kayu siwak diblender halus kemudian direbus selama 10-15 menit lalu disaring. Hasil rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) berwarna kecoklatan yang menyerupai warna air teh, dan aroma yang khas. Warna kecoklatan diduga merupakan hasil hidrolisa senyawa tanin. Tanin merupakan senyawa yang tersebar luas dalam tanaman, seperti daun, buah yang

belum matang, batang dan kulit kayu, umumnya tidak berwarna, kuning atau coklat. Rasa asin yang terdapat pada rebusan yaitu kandungan mineral pada batang kayu siwak, antara lain Klorida, Fluoride, Silika, Sulfur, Vitamin C, Trimethylamine, Salvadorine (Khoiriyah, 2019).

Penghambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada penelitian ini terjadi karena terdapat zat antibacterial dan zat-zat kimia dari rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) yang dapat mempengaruhi pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Bakteri *Streptococcus mutans* hanya dapat hidup dan membentuk biofilm pada mulut manusia tepatnya bagian plak gigi, hingga menyebabkan kavitas pada gigi manusia bila tidak ditangani dengan benar. Hal ini sesuai dengan penelitian manfaat klinis dari siwak. Siwak berperan membunuh bakteri penyebab karies gigi (*Streptococcus mutans*) dan penyebab terjadinya penyakit gingival (*Lactobacillus acidophilus*) (Thioritz et al., 2021).

Kandungan flavonoid total mempengaruhi besarnya aktivitas antibakteri. Sebesar 93% aktivitas antibakteri dipengaruhi oleh kandungan tanin total yang menunjukkan semakin besar kandungan tanin totalnya, semakin tinggi pula aktivitas antibakterinya. Pada penelitian Nur Khoriyah (2019), kombinasi air rebusan kayu siwak dan daun sirih mampu menurunkan indeks plak pada gigi dengan konsentrasi 30%. Air rebusan kedua

tanaman tersebut memiliki konsentrasi daya hambat terkecil yaitu 30% terhadap *Streptococcus mutans*. Penelitian sebelumnya telah dilakukan oleh Apriansi (2017), pemberian ekstrak serbuk kayu siwak dengan konsentrasi yang berbeda sangat nyata dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Pada konsentrasi 5% merupakan konsentrasi minimum dan pada konsentrasi 25% dimana luas zona hambat yang terbentuk paling luas dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*.

Conclusion (Simpulan)

1. Rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) memiliki aktivitas terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 30%, 40%, dan 60% yang ditandai dengan adanya zona bening yang terbentuk disekitar sumuran.
2. Rebusan kayu siwak (*Salvadora persica*) pada konsentrasi 60% memiliki rata-rata diameter zona hambat paling besar yaitu 29,16 mm, listerine siwak sebagai kontrol positif sebesar 27,16 mm, konsentrasi 40% sebesar 23,83 mm dan konsentrasi 30% memiliki rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu sebesar 19,16 mm terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

References (Daftar Pustaka)

- Abhary, M., & Al-Hazmi, A.-A. (2016). Antibacterial activity of Miswak (*Salvadora persica* L.) extracts on oral hygiene . *Journal of Taibah University for Science*,10(4),513–520.
<https://doi.org/10.1016/j.jtusci.2015.09.007>
- Amal, Riza Amalia, Nurul Marfu'ah, S. (2018). Aktivitas Antibakteri Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Fraksi Eter terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* Secara In Vitro. *Pharmaceutical Journal of Islamic Pharmacy*,2(1),16.
<https://doi.org/10.21111/pharmasipha.v2i1.2132>
- Apriansi, M. (2017). Pengaruh Ekstrak Serbuk Kayu Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Agroqua*, 15(2), 29–34.
- Febriany, D. (2013). Efek Hambat Berbagai Macam Obat Kumur Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. In *Program Studi Pendidikan Dokter Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah Jakarta*.
- Firmansyah, Y. S. (2021). *Peranan Kandungan Siwak (Salvadora persica) Dalam Menurunkan Indeks Plak*. Universitas Hasanuddin.
- Kartika, C. (2016). *Daya Hambat Ekstrak Kulit Buah Naga Merah (Hylocereus polyrhizus) terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Universitas Jember.
- Khayum, N. A., Semiarti, R., & Yohana, N. (2019). Perbandingan Efektivitas

- Daya Hambat Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Merah (*Zingiber officinale* var *rubrum*) dengan Formula Obat Kumur Lidah Buaya Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Andalas Dental Journal*, 7(1), 4451. <https://doi.org/10.25077/adj.v7i1.135>
- Khoiriyah, Y. N. (2019). Aplikasi Kombinasi Air Rebusan Daun Sirih Dan Kayu Siwak Pada Penurunan Indeks Plak Gigi. *Jurnal Vokasi Kesehatan*, 5(2), 115–120. <http://ejournal.poltekkes-pontianak.ac.id/index.php/JVK/article/view/355>
- Rachmawati, A. (2019). *Perbedaan Efektivitas Menyikat Gigi Menggunakan Kayu Siwak dengan Sikat Gigi Konvensional terhadap Penurunan Debris Indeks Siswa Mi Ma'arif Candran Yogyakarta*. Politeknik Kesehatan Kementerian Kesehatan Yogyakarta.
- Raisita, F. (2018). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Cengkeh Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* dan *Klebsiella pneumonia*. *REPOSITORY Universitas Muhammadiyah Semarang*.
- Ramadhanty, G. R. (2020). *Uji Efektivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Herba Plantago major L. Terhadap Streptococcus mutans Dengan Metode Difusi Cakram*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Riskesdas. (2018). *Laporan Riskesdas 2018 Provinsi Sulawesi Tenggara*. [http://repository.litbang.kemkes.go.id/3899/1/Riskesdas Sulawesi Tenggara 2018.pdf](http://repository.litbang.kemkes.go.id/3899/1/Riskesdas%20Sulawesi%20Tenggara%202018.pdf)
- Rohman, N. K. (2022). Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Batang Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Diameter Zona Hambat Bakteri *Streptococcus sanguinis* Sebagai Sumber Belajar Biologi. In *Fakultas Keguruan dan Ilmu Pendidikan* (Issue 8.5.2017).
- Rostin. (2022). *Uji Efektivitas Rebusan Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) Sebagai Obat Kumur Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans*. Politeknik Bina Husada Kendari.
- Saputri, G. A. R., Chusniasih, D., & Putri, E. A. (2020). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthawight*) Sebagai Penghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 3(1), 66–
<https://doi.org/10.33024/jfm.v3i1.2998> 217–226.
- Shobah, A. N., & Insani, N. (2018). Kombinasi Daya Hambat Daun Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Teh Hijau (*Camellia sinensis*) terhadap *Streptococcus mutans*. *Health Journal*, 5(1), 53–60.
- Syam, S., Anas, R., & Yunita, A. N. (2018). Perbedaan Berkumur Larutan Ekstrak Siwak (*Salvadora persica*) Terhadap Sekresi Saliva Rongga Mulut Lanjut Usia Dengan Hipertensi (HT), Diabetes Melitus (DM), dan Tidak Memiliki Penyakit Sistemik Di Panti Sosial Tresna Werdha Gau Mabaji Gowa Tahun 2017. *Jurnal Ilmiah As-Syifaa*, 10(1), 99–109.
- Thioritz, E., Asridiana, & Ilham, K.

(2021). Ph Saliva Setelah Penggunaan Obat Kumur Siwak (Salvadora Persica). *Media Kesehatan Gigi: Politeknik Kesehatan Makassar*, 20(1), 29–34.

Tresnasari, E. (2021). Bersiwak Dalam Bidang Kedokteran Gigi Perspektif Tafsir Ilmu. In *konsentrasi ilmu tafsir*.

Zahro FR, F. (2015). *Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Teh Hijau (Camellia sinensis L) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans*. Universitas Jember.

Zulfa, E., Rizqi, P., & Rima, A. (2018). Aktivitas Antibakteri Daun Suji (Pleomele angustifolia N . E Brown) Pada Bakteri Streptococcus Mutans. *Jurnal Ilmiah Cendekia Eksakta*, 15–18