

# Jurnal Kesehatan Gigi

p-ISSN: [2407-0866](#)e-ISSN: [2621-3664](#)<http://ejournal.poltekkes-smg.ac.id/ojs/index.php/jkg/index>

## Antibacterial Effects Of Manalagi Apple Peel Extract Mouthwash

Emini<sup>1</sup> Erwin<sup>2</sup> Rini Widiyastuti<sup>3</sup> Yusmaniar<sup>4</sup><sup>1,2,3</sup> Department of Dental Health, Poltekkes Kemenkes Jakarta I, Indonesia<sup>4</sup> Department of Pharmacy Poltekkes Kemenkes Jakarta II, Indonesia

Corresponding author: Erwin Erwin

Email: [Erwin7tgm@gmail.com](mailto:Erwin7tgm@gmail.com)

### ABSTRACT

*Streptococcus mutans* is a bacteria that causes dental caries, so it is necessary to intervene with preventive products such as mouthwash that has the antibacterial ability. The development of mouthwash can be done by adding active substances derived from local plant materials to increase the ability of the product, one of which is manalagi apple peel. Apples contain several substances that are known to have good benefits for dental and oral health. This situation has become the basis for researchers to develop health products, namely mouthwash or mouthwash. The purpose of this study was to determine the anti-bacterial effect of the apple peel extract mouthwash formulation against *Streptococcus mutans*.

This type of research is experimental research. The study design was Completely Randomized Design (CRD). The mouthwash tested in this study consisted of mouthwash A (negative control: mouthwash without extract), mouthwash B (12.5% extract), mouthwash C (25% extract), and mouthwash D (50% extract) and mouthwash E (positive control: one of the mouthwash products from the market).

The results showed that the average inhibition was M(A) 8 mm, M(B) 8 mm, M(C) 14.67 mm, M(D) 13.27, and M(D) 8 mm. The results of the analysis of the difference in antibacterial ability between mouthwashes showed a value of  $-value = 0.008 < 0.05$ . The study concluded that there was a significant difference in the antibacterial ability of *S. mutans* between mouthwash A, B, C, D, and E.

Keyword: mouthwash; Manalagi Apple Peel Extract; Antibakterial; *Streptococcus mutans*

### Pendahuluan

Kesehatan gigi dan mulut merupakan salah satu indikator kesehatan tubuh yang harus menjadi perhatian. Gigi dan mulut akan membantu sistem pencernaan makanan manusia, Menjaga kesehatan gigi dan mulut secara baik akan mendukung proses pencernaan makanan berlangsung dengan baik sehingga mendukung kesehatan tubuh secara menyeluruh.

Riset Kesehatan Dasar tahun 2018 oleh Kementerian Kesehatan menunjukkan bahwa masalah kesehatan gigi dan mulut di Indonesia dijumpai sebesar 57,6% dan di DKI Jakarta 59% [1]

Salah satu faktor penyebab timbulnya penyakit pada rongga mulut adalah plak. Plak

adalah lapisan tipis yang tidak kasat yang berisi bakteri-bakteri penyebab karies gigi, salah satunya adalah *Streptococcus mutans*, Akumulasi dan patogenisitas bakteri tersebut pada permukaan gigi akan menyebabkan penurunan pH sehingga mengakibatkan demineralisasi permukaan email gigi. Oleh karena itu, diperlukan upaya preventif kesehatan untuk mencegah masalah tersebut salah satunya melalui penggunaan obat kumur (*mouthwash*).

*Mouthwash* adalah bahan larutan kimiawi yang bermanfaat untuk meningkatkan kesehatan rongga mulut. *Mouthwash* dapat dibedakan menjadi 3 jenis yaitu *mouthwash* bebas alkohol, *mouthwash* beralkohol dan *mouthwash* herbal. *Mouthwash* memiliki manfaat antara lain menyegarkan rongga mulut dan nafas,

menghilangkan halitosis, dan Mengurangi pertumbuhan bakteri [2].

Penggunaan *mouthwash* di masyarakat semakin berkembang, tetapi masyarakat perlu berhati-hati menggunakan *mouthwash* beralkohol karena beresiko memberikan efek samping antara lain rongga mulut seperti merasakan sensasi terbakar, masalah xerostomia, hingga meningkatkan risiko kanker pada rongga mulut [3]. Salah satu *mouthwash* yang bisa digunakan adalah *mouthwash* herbal dengan bahan zat aktif kulit buah apel manalagi.

Buah apel manalagi dapat digunakan untuk menghambat pertumbuhan bakteri [4]. Apel telah dikenal luas memberikan manfaat baik untuk kesehatan gigi. Apel merupakan salah satu buah yang dapat membersihkan gigi dari sisa makanan. Buah apel juga memiliki kandungan tannin. Tanin adalah zat membersihkan dan menyegarkan mulut, sehingga dapat mencegah karies gigi dan penyakit gingival [5]. Hasil penelitian menunjukkan mengunyah buah apel efektif membersihkan debris [6]. Secara laboratoris pengujian ekstrak kulit buah apel dapat menghambat pertumbuhan *S. mutans* [7].

Penelitian terdahulu telah menunjukkan manfaat kulit buah apel manalagi sebagai jus memiliki efek antibakteri [8]. Berdasarkan kondisi tersebut, peneliti menjadikan landasan untuk mengembangkan manfaat kulit buah apel manalagi menjadi produk obat kumur atau *mouthwash*. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui efek anti bakteri formulasi *mouthwash* ekstrak buah apel terhadap streptococcus mutans sebagai bakteri penyebab karies gigi.

### Metode Penelitian

Jenis penelitian ini adalah *experiment*. Desain penelitian menggunakan Rancangan Acak Lengkap (RAL). Sampel dalam penelitian ini adalah simplisia kulit buah apel manalagi dnegan

berat 1326 gram. Intervensi penelitian terdiri atas *mouthwash* A (kontrol negative tanpa ekstrak), *mouthwash* B (esktrak 12,5%), *mouthwash* C (ekstrak 25%), *mouthwash* D (ekstrak 50%) dan *mouthwash* E (kontrol positif:salah satu produk *mouthwash* yang ada dipasaran). Lokasi penelitian ini adalah laboratorium farmakognosi dan mikrobiologi. Penelitian ini telah lulus kaji etik Poltekkes Kemenkes Jakarta I dengan nomor surat keterangan 046/KEPK/VII/2022.

Tahapan pengeolahan sampel diawali dengan mengumpulkan buah apel manalagi yang dibeli dari salah satu supermarket buah di Cinere, Jawa Barat. Dilakukan pengolahan sampel dengan mencuci bersih dan dikupas sehingga diperoleh kulit buah dengan berat 1,3 kg. Sampel dikeringkan dengan dipanaskan menggunakan oven pada suhu 40°C selama 72 jam. dilanjutkan penghalusan hingga memperoleh simplisia yang kering. Selanjutnya dilakukan maserasi melalui perendaman dengan larutan etanol 70%, maserat disimpan dalam ruangan yang terhindar dari sinar matahari. Maserasi dilakukan selama 3 hari, kemudian dilakukan penyaringan untuk mengambil endapan hasil saring. Ampas hasil penyaringan kemudian dilakukan perendaman lagi (*remaserasi*) selama 3 hari berikutnya untuk memperoleh semua zat aktif secara maksimal. Selanjutnya, dilakukan ekstraksi dengan menggunakan rotavavor menguapkan pelarut sehingga diperoleh ekstrak kental. Setelah memperoleh ekstrak, dilakukan formulasi *mouthwash* dengan menambahkan zat aktif kulit apel manalagi maing-masing 3 *mouthwash* intervensi yaitu formulasi *mouthwash*-B (ekstrak zatk aktif 12,5%), formulasi *mouthwash*-C (ekstrak zatk aktif 25%) dan formulasi *mouthwash*-D (ekstrak zatk aktif 50%). Tahapan selanjutnya dilakukan pembuatan media dan pembiakan bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian daya hambat antibakteri dilakukan dengan metode sumuran.

### Hasil dan Pembahasan

**Tabel 1. Komposisi formulasi *mouthwash* dalam penelitian**

Bahan	Komposisi Formulasi Mouthwash				M-E
	M-A	M-B	M-C	M-D	
Ekstrak Kulit Apel	-	12,5 g	25 g	50 g	
Oleum Mentha	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL	0,4 mL	
Na Benzoat	0,4 g	0,4 g	0,4 g	0,4 g	Salah satu
Gliserin	1 mL	1 mL	1 mL	1 mL	produk
Tween 80	1 mL	1 mL	1 mL	1 mL	yang ada
Sakarin	0,1 g	0,1 g	0,1 g	0,1 g	dipasaran
Aquadest	Ad to 100 mL	Ad to 100 mL	Ad to 100 mL	Ad to 100 mL	

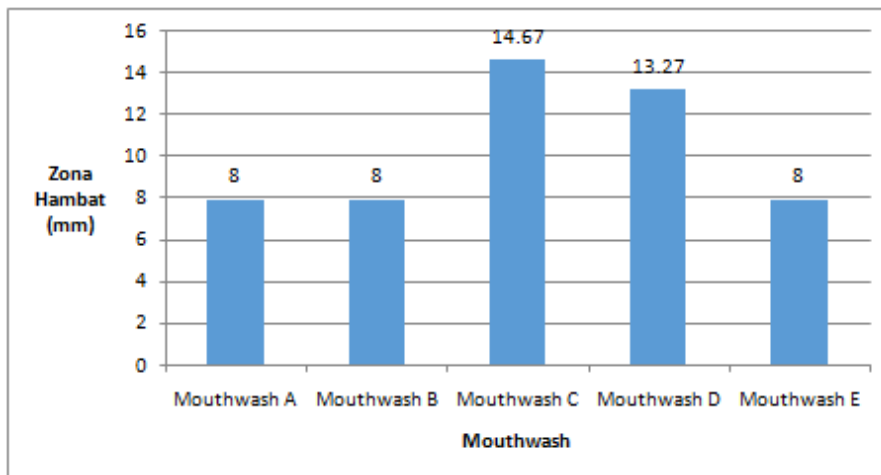
catatan : masing-masing diujikan dalam 3 kali replikasi



Gambar 1. Mouthwash A (kontrol negative: mouthwash tanpa ekstrak), Mouthwash B (ekstrak 12,5%), Mouthwash C (ekstrak 25%), Mouthwash D (ekstrak 50%), Mouthwash E (Kontrol positif: salah satu produk mouthwash yang ada dipasaran)

**Tabel 2. Hasil pengukuran zona hambat antibakteri mouthwash terhadap pertumbuhan *Streptococcus Mutans***

Intervensi	Zona hambat (mm)				Kategori
	Replikasi I	Replikasi II	Replikasi III	Rata-rata	
Mouthwash A	8	8	8	8	Sedang
Mouthwash B	8	8	8	8	Sedang
Mouthwash C	14	15,6	14,4	14,67	Kuat
Mouthwash D	13	13	13,8	13,27	Kuat
Mouthwash E	8	8	8	8	Sedang



Gambar 2. Grafik hasil pengukuran zona hambat antibakteri mouthwash terhadap pertumbuhan *Streptococcus Mutans*

**Tabel 3. Hasil analisis uji normalitas data Shapiro wilk**

Kelompok	$\rho$ -value
Mouthwash A	0,000
Mouthwash B	0,000
Mouthwash C	0,463*
Mouthwash D	0,000
Mouthwash E	0,000

ket: \*normal ( $p > 0,05$ )

**Tabel 4. Hasil analisis uji Kruskal-Wallis**

Kelompok	Mean±SD	<i>p</i> -value
<i>Mouthwash A</i>	8±0,57	0,008*
<i>Mouthwash B</i>	8±0,57	
<i>Mouthwash C</i>	14,67±0,83	
<i>Mouthwash D</i>	13,27±0,46	
<i>Mouthwash E</i>	8±0,57	

ket: \*bermakna ( $p < 0,05$ )

**Tabel 5 hasil uji post hoc Mann Whitney**

<i>Mouthwash</i>	Dengan <i>Mouthwash</i>	<i>p</i> -value
<i>Mouthwash A</i>	<i>Mouthwash B</i>	1,00
	<i>Mouthwash C</i>	0,037*
	<i>Mouthwash D</i>	0,034*
	<i>Mouthwash E</i>	1,00
	<i>Mouthwash B</i>	1,00
<i>Mouthwash B</i>	<i>Mouthwash A</i>	1,00
	<i>Mouthwash C</i>	0,037*
	<i>Mouthwash D</i>	0,034*
	<i>Mouthwash E</i>	1,00
<i>Mouthwash C</i>	<i>Mouthwash A</i>	0,037*
	<i>Mouthwash B</i>	0,037*
	<i>Mouthwash D</i>	0,046*
	<i>Mouthwash E</i>	0,037*
<i>Mouthwash D</i>	<i>Mouthwash A</i>	0,034*
	<i>Mouthwash B</i>	0,034*
	<i>Mouthwash C</i>	0,046*
	<i>Mouthwash E</i>	0,034*
<i>Mouthwash E</i>	<i>Mouthwash A</i>	1,00
	<i>Mouthwash B</i>	1,00
	<i>Mouthwash C</i>	0,037*
	<i>Mouthwash D</i>	0,034*

ket: \*bermakna ( $p < 0,05$ )

Hasil pengamatan pada table 1 daya hambat antibakteri *mouthwash* terhadap bakteri *S. mutans* menunjukkan bahawa seluruh *mouthwash* terlihat adanya zona hambat (zona bening). Hasil pengukuran pada tabel di atas menunjukkan bahawa *mouthwash A*, *B* dan *E* menghasilkan rata-rata diameter zona hambat terkecil yaitu sebesar 8 mm dan *mouthwash C* menghasilkan rata-rata diameter zona hambat terbesar yaitu 14,67 mm.

Berdasarkan hasil table 3 menunjukkan data hasil penghitungan kemudian dilakukan uji analisis normalitas *Shapiro wilk* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok terdistribusi normal. Hasil uji tabel 4.4 menunjukkan bahwa 4 *mouthwash* (*A*, *B*, *D*, dan *E*) memiliki nilai signifikansi lebih kecil dari 0,05 sehingga dapat disimpulkan bahwa data tidak terdistribusi normal, dengan demikian data tidak memenuhi syarat untuk uji ANOVA. Selanjutnya data masing-masing kelompok dilakukan analisis perbedaan menggunakan uji statistik uji *Kruskal-Wallis* untuk

mengetahui apakah ada perbedaan pada seluruh kelompok sampel dilakukan.

Berdasarkan tabel 4 hasil uji *Kruskal-Wallis* menunjukkan diperoleh nilai *p*-value  $< 0,05$  sehingga disimpulkan ada perbedaan kemampuan daya hambat terhadap *S. mutans* antara *mouthwash A*, *B*, *C*, *D* dan *E*.

Untuk mengetahui detail perbedaan signifikansi antar kelompok maka dilakukan uji lanjutan *post hoc* dengan *Mann Whitney*.

Berdasarkan tabel 5 menunjukkan kelompok yang terjadi perbedaan yang signifikan (*p*-value  $< 0,05$ ) yaitu pada *mouthwash A* dengan *C*, *mouthwash A* dengan *D*, *mouthwash B* dengan *C*, *mouthwash B* dengan *D*, *mouthwash C* dengan *D*, *mouthwash C* dengan *E*, dan *mouthwash D* dengan *E*.

Penentuan kategori kekuatan daya hambat antibakteri yaitu kategori lemah bila diameter zona hambat  $\leq 5$  mm, kategori sedang bila diameter 5-

10 mm, kategori kuat bila diameter 10-20 mm, dan sangat kuat bila diameter  $\geq 20$  mm [9].

Hasil analisis penelitian ini menunjukkan seluruh *mouthwash* memiliki kemampuan daya hambat antibakteri. *mouthwash* A, B dan E memiliki daya hambat antibakteri *S.mutans* kategori sedang, sedangkan *mouthwash* C dan D memiliki daya hambat antibakteri *S.mutans* kategori kuat. Kadar daya hambat minimal (KHM) kelompok intervensi diperoleh dari *mouthwash* B (ekstrak 12,5%) yaitu 8 mm. Kondisi tersebut menunjukkan semua obat kumur memiliki kemampuan antibakteri. Obat kumur dapat berfungsi memberikan efek kesegaran pada rongga mulut [10], mencegah dan mengobati sariawan [11] dan membantu mengurangi jumlah bakteri dalam rongga mulut karena umumnya obat kumur memiliki lebih dari satu bahan aktif yang mempunyai kemampuan antibakteri [12]. Dalam penelitian ini, efek antibakteri pada *mouthwash* ekstrak kulit apel manalagi selain diperoleh dari zat aktif ekstrak, mungkin diperoleh dari penambahan bahan pengawet yaitu Natrium benzoate, bahan humektan yaitu gliserin dan bahan pemberi aroma yaitu *mouthwash* Oleum mentha. Menurut Gurning (2019) bahan dalam sediaan obat kumur yang mempunyai kemampuan agen antibakteri, seperti gliserin, natrium benzoat dan menthol [13]. Oleum menthe mempunyai kemampuan antimikroba [14].

Hasil penelitian memperoleh nilai  $p$ -value =  $0,008 < 0,05$  sehingga ada perbedaan bermakna daya hambat bakteri *S.mutans* antara *mouthwash* A, B, C, D dan E. Hasil penelitian ini serupa dengan penelitian Jannata (2018) yang menunjukkan ada perbedaan bermakna pada pengujian antibakteri *S.mutans* antara kelompok intervensi yaitu ekstrak kulit apel manalagi dengan kelompok control [7].

Dalam penelitian ini perbedaan yang signifikan diperoleh dari antara kelompok perlakuan *mouthwash* C (ekstrak 25%) dan *mouthwash* D (ekstrak 50%) dengan *mouthwash* lainnya yaitu *mouthwash* A (kontrol negatif) *mouthwash* B (ekstrak 12,5%) dan *mouthwash* E (kontrol positif). Kondisi tersebut menunjukkan semakin tinggi penambahan zat aktif akan mampu meningkatkan kemampuan antibakteri *S.mutans* dari *mouthwash*. Hasil yang serupa dengan penelitian Bitha (2021) yang menunjukkan ada perbedaan bermakna daya hambat bakteri *S.mutans* baik antara beberapa kelompok perlakuan (obat kumur ekstrak kulit buah naga) maupun antara

kelompok perlakuan dengan kelompok control [15].

Kandungan kulit apel manalagi yang bersifat zat antibakteri adalah senyawa polifenol antara lain katekin, kuersetin, phloridzin, dan asam klorogenik [7]. Beberapa mekanisme kerja zat polifenol adalah dengan menghambat enzim oleh oksidasi senyawa, reaksi dengan gugus sulhidril, proses interaksi dengan protein mikroorganisme secara nonspesifik, termaksud menyebabkan mengakibatkan denaturasi protein bakteri [16]

Kandungan beberapa zat aktif polifenol dan flavonoid pada kulit apel manalagi dapat bermanfaat sebagai antibakteri, sifat zat ini dapat menyebabkan kerusakan membrane sel mikroorganisme. Polifenol menghambat enzim *glukosiltransferase* bakteri *Streptococcus* serta dapat mencegah bahan matriks terbentuk yang akan membuat plak melekat pada gigi. Polifenol juga bekerja untuk menghambat pemecahan karbohidrat dibutuhkan untuk fermentasi bakteri. Sedangkan Flavonoid berperan secara langsung sebagai antibiotik dengan mengganggu fungsi dari mikroorganisme seperti bakteri atau virus [17]. Hasil penelitian Megandari (2016) menunjukkan berkumur ekstrak etanol kulit apel manalagi efektif menurunkan plak pada gigi [18].

Hasil uji fitokimia kulit apel manalagi mengandung zat antibakteri diantaranya saponin, fenol, terpenoid, flavonoid, dan alkaloid [19]. Saponin bekerja akan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel dari bakteri [20]. Fenol menyebabkan denaturasi pada protein sel bakteri [21]. Terpenoid akan merusak porin sehingga sel bakteri kekurangan nutrisi yang menyebabkan terhambatnya pertumbuhan atau kematian bakteri [22]. Alkaloid mampu menyebabkan kebocoran pada dinding sel bakteri, protein sel menjadi lisis, sehingga mengakibatkan pertumbuhan bakteri mati [23].

## Simpulan

Berdasarkan hasil penelitian dapat ditarik kesimpulan yaitu ada perbedaan yang signifikan kemampuan antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* antara *mouthwash* A (tanpa ekstrak/kontrol negatif), *mouthwash* B (ekstrak 12,5%), *mouthwash* C (ekstrak 25%), *mouthwash* D (ekstrak 50%) dan *mouthwash* E (kontrol positif). Daya hambat antibakteri terendah diperoleh pada *mouthwash* B (ekstrak 12,5%) dan daya hambat antibakteri tertinggi diperoleh pada *mouthwash* C (ekstrak 25%)

## Daftar Pustaka

- [1] Kementerian Kesehatan RI, "InfoDATIN Kesehatan Gigi Nasional September 2019," *Pusdatin Kemenkes RI*, pp. 1–6, 2019.
- [2] P. Oktanauli, P. Taher, and A. D. Prakasa, "Efek Obat Kumur Beralkohol Terhadap Jaringan Rongga Mulut (Kajian Pustaka)," *J. Ilm. dan Teknol. Kedokt. Gigi*, vol. 13, no. 1, p. 4, 2017, doi: 10.32509/jitekgi.v13i1.850.
- [3] Lemos-Junior CA and Villoria GEM, "Reviewed evidence about the safety of the daily use of alcohol-based mouthrinses," *Braz. Oral Res.*, pp. 24–30, 2008.
- [4] Hembing, *Ramuan Lengkap Herbal Taklukan Penyakit*. Jakarta: Pustaka Bunda Universitas, 2006.
- [5] O. I. Seajima, P. N. Gunawan, and . J., "Pengaruh Konsumsi Apel (Pyrus Malus) Terhadap Indeks Debris Pada Anak Usia 9 Tahun Di Sd Katolik St. Theresia Malalayang," *e-GIGI*, vol. 3, no. 2, pp. 1–6, 2015, doi: 10.35790/eg.3.2.2015.9635.
- [6] S. Hidayati and D. Suyatmi, "Pengaruh Mengunyah Buah Apel Dan Jambu Biji Merah Terhadap Debris Indeks," *J. Kesehat. Gigi*, vol. 3, no. 2, pp. 41–46, 2016, doi: 10.31983/jkg.v3i2.1775.
- [7] R. H. Jannata, A. Gunadi, and T. Ermawati, "Daya Antibakteri Ekstrak Kulit Apel Manalagi ( Malus sylvestris Mill .) Terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans ( Antibacterial Activity of Manalagi Apple Peel ( Malus sylvestris Mill .) Extract on The Growth of Streptococcus mutans )," *e-Jurnal Pustaka Kesehat.*, vol. 2, no. 1, pp. 23–28, 2014.
- [8] D. Anggraini, I. D. M. Sukrama, and N. K. F. R. Pertiwi, "Jus Apel Manalagi (Malus Sylvestris Mill) menghambat pertumbuhan Streptococcus mutans in vitro," *Bali Dent. J.*, vol. 2, no. 1, pp. 59–64, 2018, doi: 10.51559/bdj.v2i1.28.
- [9] D. . Mpila, Fatimawali, and W. I. Wiyono, "Uji Aktivitas Antibakteri Daun Mayana (Coleus atropurpureus [L] Benth) Terhadap Staphylococcus aureus, Escherichia coli dan Pseudomonas aeruginosa secara in-vitro," *Pharmakon*, vol. 1, no. 1, p. 13, 2012.
- [10] C. Putri, *Penggunaan Obat Kumur untuk Menjaga Kesehatan Rongga Mulut*. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, 2010.
- [11] S. Yuliharsini, *Kegunaan dan Efek Samping Obat Kumur dalam Rongga Mulut*. Sumatera Utara: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Sumatera Utara, 2005.
- [12] D. Febriany H, *No Daya antibakteri ekstrak kulit apel manalagi (Malus sylvestris (L.) Mill) terhadap pertumbuhan Streptococcus sanguinis*. Jakarta: Universitas Islam Negeri Syarif Hidayatullah, 2013.
- [13] D. Gurning, D. Nathaniel, O. Meila, and Z. Sagala, "Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur Dari Ekstrak Etanol 70% Batang Sambung Nyawa (Gynura procumbens (Lour.) Merr.) Terhadap Bakteri Streptococcus mutans," *Pharmakon J. Farm. Indones.*, vol. 15, no. 2, pp. 58–64, 2019, doi: 10.23917/pharmakon.v15i2.5880.
- [14] S. . Verica, *Pengaruh Konsentrasi Carbopol 940 Sebagai Gelling Agent Terhadap Sifat Fisik Dan Stabilitas Gel Handsanitizer Minyak Daun Mint (Oleum mentha piperita)*. Yogyakarta: Universitas Sanata Dharma, 2014.
- [15] B. Ariyani, D. Armalina, and D. A. Purbaningrum, "Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kulit Buah Naga Merah terhadap Pertumbuhan Streptococcus mutans pada Sediaan Obat Kumur (Uji Invitro)," *e-GiGi*, vol. 9, no. 2, p. 289, 2021, doi: 10.35790/eg.v9i2.34572.
- [16] Z. Y. Dewi, A. Nur, and T. Hertriani, "Efek antibakteri dan penghambatan biofilm ekstrak sereh (Cymbopogon nardus L.) terhadap bakteri Streptococcus mutans," *Maj. Kedokt. Gigi Indones.*, vol. 20, no. 2, p. 136, 2015, doi: 10.22146/majkedgiind.9120.
- [17] A. Raphael, G. S. Soegiharto, and E. Evacuasiyany, "Efektivitas Berkumur Ekstrak Kulit Apel Manalagi (Malus sylvestris Mill.) 12,5% terhadap Penurunan Indeks Plak," *SONDE (Sound Dent.*, vol. 2, no. 1, pp. 32–43, 2019, doi: 10.28932/sod.v2i1.1791.
- [18] W. O. Megandari, *Pengaruh Berkumur Ekstrak Etanol Kulit Apel Manalagi ( Pengaruh Berkumur Ekstrak Etanol Kulit Apel Manalagi (Malus Sylvestris Mill.) 25% Terhadap Pengaruh Berkumur Ekstrak Etanol Kulit Apel .) 25% Terhadap Akumulasi Plak Gigi Pada Anak Akumulasi Plak Gigi*. Yogyakarta: Universitas Gadjah Mada, 2016.
- [19] M. A. Prasetya, "Daya antibakteri ekstrak kulit apel manalagi (Malus sylvestris (L.) Mill) terhadap pertumbuhan Streptococcus sanguinis," *Bali Dent. J.*, vol. 2, no. 2, p. 96, 2018, doi: 10.37466/bdj.v5i2.145.

- [20] C. O. Esimone, , Iroha, I. R., O. C. Okeh, and E. . Okpana, “In Vitro Evaluation of The Interaction Between Tea Extracts and Panicillin G Against Staphylococcus,” *J. Biotechnol.*, vol. 5, no. 11, 2006.
- [21] Putra, A.H. and M. . Corvianindya, Y., Wahyukundari, “Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Kamboja Putih (*Plumeria acuminata*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*,” *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*, vol. 5, no. 3, pp. 449–453, 2017.
- [22] F. Rachmawati, M. C. Nuria, and Sumantri, “Uji Aktivitas Antibakteri Fraksi Kloroform Ekstrak Etanol Pegagan (*Centella Asiatica* (L) Urb) Serta Identifikasi Senyawa Aktifnya,” *J. Imlu Farm. Farm. Klin.*, no. L, pp. 7–13, 2011.
- [23] R. P. Rijayanti, *Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Mangga Bacang (*Mangifera foetida* L.) Terhadap *Staphylococcus Aureus* Secara In Vitro*, Pontianak. Fakultas Kedokteran Universitas Tanjungpura, 2014.