

Formulasi *Mouthwash* Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. *microcarpa*) dan Uji Aktivitas terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

Meri Ropiqa^{1*}, Hadi Kurniawan¹, Sabila Mayesa¹

¹Universitas Tanjungpura

*Corresponding author: Meri Ropiqa email:meriropiqa@pharm.untan.ac.id

Submitted: 15-07-2025

Revised: 24-07-2025

Accepted: 25-07-2025

DOI: 10.29408/sinteza/v5i2.31603

ABSTRACT

Preserving dental and oral hygiene is essential to maintain the overall function of the oral cavity. Essential oil extracted from Pontianak orange peel shows potential as a safe and effective component for oral healthcare when incorporated into a mouthwash formulation. This research was conducted to evaluate the potential of Pontianak orange peel essential oil as an antibacterial mouthwash effective against *Streptococcus mutans*. The study was conducted by formulating mouthwash preparations using different concentrations of Pontianak orange peel essential oil: 3%, 4%, and 5%, followed by evaluation of physical properties including organoleptic characteristics, homogeneity, pH level, sedimentation, specific gravity, and viscosity. The antibacterial properties were tested using the disc diffusion method. The physical evaluation results showed that the mouthwash had a sweet taste, green color, a citrus peel aroma with a hint of mint; it was homogeneous, with no sedimentation; had a pH value ranging from 5.13 ± 0.02 to 5.25 ± 0.02 ; specific gravity ranging from 0.9968 ± 0.06 to 1.0424 ± 0.00 g/ml; and viscosity ranging from 1.717 ± 0.02 to 1.920 ± 0.01 mPa.s. All formulations met the physical property requirements of a good mouthwash to ensure comfort during use. The largest inhibition zone was observed at the highest essential oil concentration (5%), with a diameter of 8.04 ± 1.05 mm, which falls under the category of moderate antibacterial activity. This study indicates that a mouthwash containing 5% Pontianak orange peel essential oil is effective in inhibiting the growth of *Streptococcus mutans*.

Keywords: Mouthwash, Pontianak Orange Peel; (*Citrus nobilis* Lour. Var. *microcarpa*), *Streptococcus mutans*

PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut adalah bagian yang tidak terpisahkan dari masalah kesehatan karena berpengaruh terhadap kualitas hidup seseorang dan harus menjadi perhatian penting dalam upaya peningkatan pembangunan kesehatan negara berkembang salah satunya Indonesia (Damayanti et al., 2022). Survei Kesehatan Indonesia 2023 menunjukkan prevalensi masalah kesehatan gigi dalam 1 tahun sebesar 829.573 kasus dengan permasalahan paling banyak adalah gigi rusak, berlubang, dan sakit (Kemenkes BKPK, 2023). Menjaga kebersihan gigi dan mulut pada dasarnya dapat dilakukan dengan menyikat gigi secara teratur. Namun, dalam beberapa kondisi, menyikat gigi saja tidak cukup efektif untuk mengurangi penumpukan plak yang menjadi penyebab masalah pada gigi dan mulut. Sehingga untuk menunjang kebersihan gigi dan mulut setelah menyikat gigi masyarakat memilih untuk turut menggunakan *mouthwash* (Lestari et al., 2022).

Mouthwash atau obat kumur adalah komposisi cair yang penggunaannya dimaksudkan untuk mencegah, meredakan, menyembuhkan, serta menjaga kesehatan mulut. Penggunaan *mouthwash* ditujukan untuk dua tujuan utama yaitu terapeutik dan preventif untuk mencegah pembentukan plak yang memicu penyakit di rongga mulut (Radzki et al., 2022). Produk *mouthwash* yang tersedia dipasaran umumnya mengandung alkohol dalam konsentrasi 7% hingga 27% yang lebih efektif menurunkan bakteri di rongga mulut dibandingkan dengan obat kumur yang tidak mengandung alkohol (Widana et al., 2020).



Sinteza is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License \(CC-BY License\)](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)

Sayangnya, penggunaan *mouthwash* yang mengandung alkohol dalam kurun waktu yang cukup lama dapat menyebabkan produksi air liur menurun sehingga mulut menjadi kering dan aroma mulut yang tidak sedap (Asridiana & Thioritz, 2020). Sehingga dibutuhkan alternatif bahan aktif pada *mouthwash* dengan pemanfaatan bahan herbal yang relatif lebih aman seperti kulit Jeruk Pontianak.

Buah jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. *microcarpa*) merupakan satu diantara jenis jeruk siam yang menjadi komoditas unggulan Kota Pontianak. Buah yang sudah matang memiliki ciri fisik kulit buah yang tipis berwarna hijau mengkilat dan sedikit kekuningan di bagian bawah jeruk, tekstur buah agak lunak, serta memiliki rasa asam manis (Barkah, 2020). Berdasarkan Badan Pusat Statistik, Provinsi Kalimantan Barat menghasilkan kurang lebih 45 ton Jeruk Pontianak mulai dari tahun 2021 hingga 2023. Pohon dengan usia tanam 3-4 tahun, tiap tahunnya 1 batang pohon mampu menghasilkan buah hingga 35 kg (Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian, 2021). Hasil produksi yang cukup besar memberikan peluang pemanfaatan minyak atsiri yang terdapat pada kulit Jeruk Pontianak. Minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak mengandung senyawa flavonoid, alkaloid, saponin, dan terpenoid dengan senyawa yang paling dominan adalah *Limonene* dan *Linalool* yang dapat berfungsi sebagai antioksidan dalam kategori cukup kuat (Hariyanti et al., 2023; Wiranda et al., 2023).

Penyebab utama kerusakan gigi adalah adanya organisme mikro kariogenik yaitu bakteri *Streptococcus mutans* yang membentuk plak gigi (JA Lemos et al., 2019). Senyawa flavonoid dan terpenoid yang terdapat pada minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak memiliki aktifitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pengujian daya hambat minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak terhadap bakteri *Streptococcus mutans* termasuk dalam kategori sedang dengan zona hambat sebesar 8,4 mm pada konsentrasi 5% (Mardiah et al., 2017).

Pemanfaatan kulit Jeruk Pontianak telah banyak dikembangkan dalam bentuk sediaan lain seperti *lotion* dan masker wajah organik sebagai kosmetika pelembab kulit (Arantika & Hidayati, 2024; Hermalaya & Saputra, 2023). Minyak atsiri kulit buah Jeruk Pontianak juga dapat diformulasikan menjadi sediaan tablet hisap yang dapat berfungsi untuk memberikan efek antiseptik di bagian rongga mulut (Sriasih et al., 2016). Beberapa penelitian sebelumnya telah mengeksplorasi potensi kulit Jeruk Pontianak dalam berbagai bentuk sediaan, namun belum ditemukan mengenai pengembangan sediaan *mouthwash* berbasis minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak. Sehingga pengembangan produk farmasi berbasis minyak atsiri dari kulit Jeruk Pontianak sebagai *mouthwash* memiliki potensi besar untuk memberikan solusi inovatif dalam pengendalian pertumbuhan bakteri patogenik di dalam mulut.

Dalam pengembangan produk kesehatan mulut seperti obat kumur, konsentrasi bahan aktif dapat memengaruhi rasa, iritasi mukosa, dan kestabilan formulasi (Umayah et al., 2024). *Limonene* sebagai kompoenen utama dalam minyak atsiri kulit jeruk diketahui dapat menyebabkan iritasi dan sensitifitas (Mehanna et al., 2020). Oleh karena itu, pengujian pada konsentrasi yang lebih rendah perlu dilakukan untuk menentukan batas aman dan efektif. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak terhadap karakteristik sifat fisik serta pembentukan zona hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans* pada sediaan *mouthwash*. Dengan demikian, pengembangan produk farmasi berbasis minyak atsiri dari kulit Jeruk Pontianak sebagai *mouthwash* akan menjadi langkah maju dalam pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut dan dapat memberikan kontribusi signifikan dalam upaya pencegahan dan pengendalian penyakit gigi dan mulut secara global.

METODE

Bahan dan Alat

Bahan yang perlu disiapkan pada penelitian ini untuk pembuatan *mouthwash* adalah minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. *microcarpa*), aquadest (Water One), DMDM-hydnatoin (Planet Kimia), gliserin (Nurra Gemilang), peppermint oil (Mohler),

sorbitol (Dwilab Mandiri Scientific), tween 80 (Nurra Gemilang), dan media *Mueller Hinton Agar* (MHA) (OXOID). Alat yang digunakan seperti alat-alat gelas (Iwaki® Pyrex®), autoklaf (Hirayama HVE-50®), kertas cakram (Macherey-Nagel MN 827 ATD), magnetic stirrer (Dragon Lab® MS-H280-Pro), micropipette 10-100µL (Thermoscientific 4642090) dan 100-1000µL (DragonLab® YE185AK0021868), petri dish (NORMAX®), pH meter (Horiba LAQUA), piknometer (Iwaki®), sentrifugator (Corona 80-2), timbangan analitik (Fujitsu® FS-AR), viskometer ostwald (Pyrex®).

Jalannya Penelitian

Tabel1. Formulasi *Mouthwash*

Bahan	FI	FII	FIII	Fungsi
Minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak	3%	4%	5%	Zat Aktif
Tween 80	7,5%	7,5%	7,5%	Surfaktan
Gliserin	5%	5%	5%	Wetting agent
Sorbitol	10%	10%	10%	Humektan dan Pemanis
Peppermint oil	0,2%	0,2%	0,2%	Pengaroma
DMDM-Hydantoin	0,1%	0,1%	0,1%	Pengawet
Aquadest	Add 100%	Add 100%	Add 100%	Pelarut

Pembuatan Sediaan

Fase minyak dibuat dengan mencampurkan minyak atsiri, peppermint oil lalu diemulsikan dengan Tween 80. Fase air terdiri dari aquadest, DMDM-hydantoin, dan gliserin. Fase air dimasukkan sedikit demi sedikit ke dalam fase minyak menggunakan magnetic stirrer dengan kecepatan 500 rpm hingga homogen. Tambahkan sorbitol ke dalam campuran sediaan dan terakhir tambahkan aquadest hingga volume sediaan yang diinginkan.

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan

Evaluasi sifat fisik sediaan *mouthwash* minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak masing-masing dilakukan sebanyak tiga kali yang terdiri dari:

Uji Organoleptis

Uji organoleptis sediaan *mouthwash* dilakukan dengan mengamati aroma, rasa, dan tampilan sediaan secara visual (Sari R, 2022).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan *mouthwash* dilakukan dengan mengamati ada tidaknya partikel yang tidak terlarut, kontaminasi, dan kekeruhan sediaan (Sari R, 2022).

Uji Sedimentasi

Uji sedimentasi sediaan *mouthwash* dilakukan menggunakan 10 ml sediaan yang dimasukkan dalam tabung reaksi kemudian disentrifugasi selama 30 menit pada kecepatan 300 rpm kemudian diamati ada tidaknya pemisahan (Sari R, 2022).

Uji pH

Uji pH sediaan *mouthwash* dilakukan menggunakan pH meter yang dicelupkan ke dalam sediaan (Sari R, 2022).

Uji Bobot Jenis

Uji bobot jenis sediaan *mouthwash* menggunakan piknometer yang dilakukan dengan menimbang piknometer kosong, piknometer berisi aquadest, dan piknometer berisi sediaan, kemudian dihitung menggunakan rumus berikut (Sari R, 2022).

$$\rho \text{ sediaan} = \frac{W_2 - W_1}{W_3 - W_1} \times \rho \text{ aquadest}$$

Keterangan:

ρ = Bobot jenis (g/ml)

W1 = Bobot piknometer kosong (g)

W2 = Bobot piknometer berisi sediaan (g)

W3 = Bobot piknometer berisi aquadest (g)

Uji Viskositas

Uji viskositas *mouthwash* menggunakan viskometer ostwald yang dilakukan dengan mengukur waktu yang diperlukan sediaan dan aquadest untuk mengalir dari satu batas ke batas lainnya karena pengaruh gravitasi, kemudian dihitung menggunakan rumus berikut (Sari R, 2022).

$$\eta = \eta_0 \frac{t \times \rho}{t_0 \times \rho_0}$$

η = Viskositas sediaan

η_0 = Viskositas pembanding

t = waktu aliran sampel

t_0 = waktu aliran pembanding

ρ = Bobot jenis sampel

ρ_0 = Bobot jenis pembanding

Uji Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*

Pengujian antibakteri menggunakan metode difusi cakram dengan kontrol positif yang digunakan berupa sediaan *mouthwash* yang sudah beredar di masyarakat. Suspensi bakteri *Streptococcus mutans* disebar secara merata pada media MHA pada masing-masing cawan petri. Kertas cakram direndam pada kontrol positif dan sediaan *mouthwash* selama 15 menit, kemudian kertas cakram diletakkan di atas media dan diinkubasi selama 24 jam. Diamati pertumbuhan bakteri dengan terbentuknya zona bening (Devi et al., 2021; Ropiqa et al., 2023)

Analisis Data

Data diameter zona hambat yang diperoleh dari tiap formula selanjutnya diolah menggunakan program SPSS yang terlebih dahulu dilakukan uji normalitas dan homogenitas. Jika data terdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji parametrik *One way ANOVA*. Jika data tidak terdistribusi normal atau homogen, analisis dilanjutkan dengan menggunakan uji non parametrik *Kruskal-Wallis*.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Evaluasi Sifat Fisik Sediaan

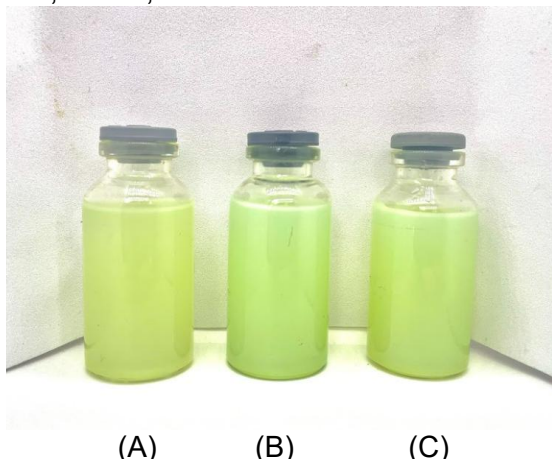
Tabel 2. Hasil Evaluasi Sediaan *Mouthwash*

Evaluasi Sediaan	F1	F2	F3
Organoleptis	Rasa: Manis Warna: Hijau Aroma: Kulit jeruk dan sedikit mint	Rasa: Manis Warna: Hijau Aroma: Kulit jeruk dan sedikit mint	Rasa: Manis Warna: Hijau Aroma: Kulit jeruk dan sedikit mint
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
Sedimentasi	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan	Tidak ada endapan
pH	5,25 ± 0,02	5,22 ± 0,06	5,13 ± 0,02
Bobot Jenis	1,0424 ± 0,00 g/ml	1,0420 ± 0,00 g/ml	0,9968 ± 0,06 g/ml
Viskositas	1,717 ± 0,02 mPa.s	1,920 ± 0,01 mPa.s	1,890 ± 0,06 mPa.s

Uji Organoleptis

Uji organoleptis bertujuan untuk mengetahui rasa, warna, dan aroma dari sediaan *mouthwash* yang dapat diamati secara visual menggunakan panca indera manusia. Hasil yang diperoleh sediaan *mouthwash* minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak memiliki rasa manis karena penggunaan sorbitol pada formula. Sorbitol merupakan pemanis dengan tingkat kemanisan 0,7 kali dari tingkat kemanisan sukrosa yang masuk dalam golongan GRAS (*Generally Recognized As Safe*) yang tidak menyebabkan karies gigi sehingga cocok untuk digunakan sebagai bahan dalam pembuatan *mouthwash* (Badan Standarisasi Nasional, 2004). *Mouthwash* minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak berwarna hijau karena dipengaruhi oleh penggunaan peppermint oil yang berwarna hijau, seperti yang terdapat pada gambar 1. Seluruh formula memiliki aroma khas aroma kulit jeruk dan sedikit aroma mint karena

penggunaan peppermint oil. Peningkatan konsentrasi minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak tidak berpengaruh terhadap rasa, warna, dan aroma dari sediaan.



Gambar 1: **A** (Sediaan *Mouthwash* FI); **B** (Sediaan *Mouthwash* FII); **C** (Sediaan *Mouthwash* FIII)

Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan untuk memastikan seluruh bahan terlarut dan tercampur merata sehingga pada setiap penggunaan dapat memberikan efek farmakologis yang sama dan maksimal (Kurniawati et al., 2025). Hasil yang diperoleh dapat dilihat pada tabel 1. Seluruh formula memiliki sediaan yang homogen, tidak terdapat butiran, kontaminasi, maupun pengendapan. Mengingat seluruh bahan yang digunakan berupa cairan dan penggunaan Tween 80 sebagai surfaktan. Tween 80 dapat menyatukan seluruh bahan yang terdiri dari komponen minyak dan air karena memiliki gugus hidrofilik dan lipofilik (Helmi et al., 2024)

Uji Sedimentasi

Uji sedimentasi dilakukan untuk mengetahui kemampuan sediaan *mouthwash* mempertahankan partikelnya agar tidak mengendap (Yasir et al., 2020). Setelah dilakukan uji sedimentasi, seluruh formula menunjukkan tidak terjadi pemisahan yang berarti memenuhi syarat uji sedimentasi. Tidak terjadinya proses pemisahan menunjukkan konsistensi sediaan yang penting untuk memastikan kualitas sediaan.

Uji pH

Syarat pH untuk sediaan *mouthwash* berkisar pada 4,5-10,5 berdasarkan SNI 12-3524-1995. Berdasarkan tabel 1, dapat dilihat bahwa seluruh formula memenuhi nilai pH yang dipersyaratkan. Semakin asam pH sediaan akan mengakibatkan iritasi dan kerusakan jaringan di rongga mulut sedangkan pH yang semakin basa dapat meningkatkan pertumbuhan jamur yang dapat menyebabkan sariawan (Fadillah et al., 2021; Septiyanti et al., 2023).

Uji Bobot Jenis

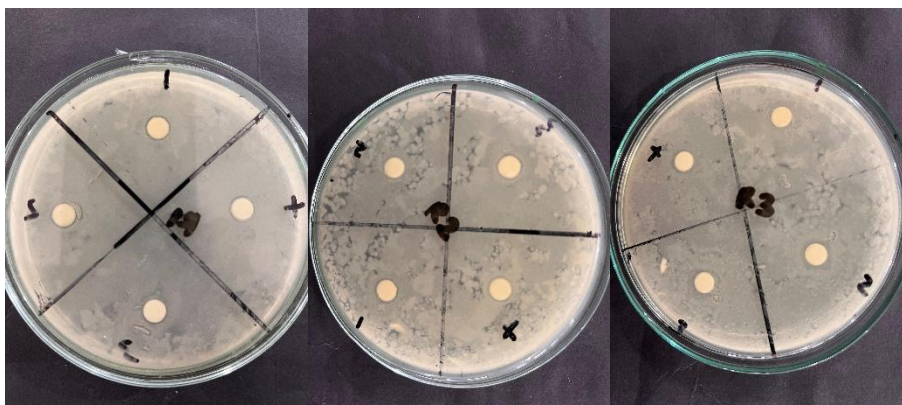
Bobot jenis sediaan *mouthwash* yang baik adalah mendekati bobot jenis air yaitu 1g/cm^3 untuk memastikan sediaan *mouthwash* nyaman digunakan saat berkumur dan mampu melewati celah-celah sempit yang terdapat di dalam rongga mulut (Sari MT et al., 2023). Referensi lain menunjukkan persyaratan bobot jenis sediaan *mouthwash* sebesar $0,99\text{-}1,12\text{g/mL}$ (Helmi et al., 2024). Berdasarkan tabel 1 bobot jenis sediaan yang diperoleh berkisar pada rentang $0,9968 \pm 0,06\text{-}1,0424 \pm 0,00$ yang mendekati bobot jenis air sehingga memenuhi persyaratan.

Uji Viskositas

Viskositas sediaan *mouthwash* yang baik adalah mendekati viskositas air yaitu sekitar 1 mPa.s sedangkan viskositas obat kumur di pasaran sebesar 7,25 mPa.s (Rachmawati et al., 2022). Pengukuran dilakukan dengan menggunakan viskometer ostwald, karena alat ini sesuai untuk mengukur viskositas larutan tipe Newtonian. Sediaan *mouthwash* merupakan solusi Newton seperti air dan gliserin yang mengikuti hukum sistem newton yaitu larutan yang memiliki rasio tegangan geser terhadap kecepatan geser konstan (Asmawati et al., 2024; Sari A et al., 2023). Berdasarkan tabel 1 viskositas sediaan *mouthwash* berkisar pada rentang $1,717 \pm 0,02$ - $1,920 \pm 0,01$ mPa.s yang lebih tinggi dibandingkan viskositas air. Hal tersebut dikarenakan penggunaan gliserin dan tween dalam pembuatan sediaan. Gliserin memiliki viskositas sebesar 1143 cPs dan tween memiliki viskositas 425 cPs yang lebih besar dari viskositas air (Ilyas et al., 2023). Hasil pengukuran viskositas sediaan pada seluruh formulasi masih dapat diterima karena berada dalam kisaran viskositas air dan obat kumur di pasaran agar nyaman digunakan untuk berkumur dan menyesuaikan kebutuhan pasar.

Aktivitas Antibakteri *Mouthwash*

Pengujian aktivitas antibakteri *mouthwash* menggunakan metode difusi cakram dengan media MHA. Kontrol positif yang digunakan berupa sediaan *mouthwash* yang beredar dipasaran. Bakteri yang digunakan adalah *Streptococcus mutans* yaitu bakteri flora normal yang terdapat pada rongga mulut. Bakteri ini merupakan faktor utama penyebab terjadinya karies gigi karena menghasilkan asam yang merusak lapisan email pada gigi (Nurfadillah et al., 2022). Gambar 2 menunjukkan terbentuknya daerah bening disekitar kertas cakram yang menunjukkan zona hambat. Selanjutnya daerah bening diukur menggunakan alat jangka sorong untuk mengetahui kategori antibakteri yang dihasilkan.



Gambar 2: Hasil Antibakteri *Mouthwash* Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak, **A** (Replikasi 1); **B** (Replikasi 2); **C** (Replikasi 3)

Tabel 2 menunjukkan hasil diameter zona hambat yang dihasilkan oleh sediaan *mouthwash* minyak atsiri kulit jeruk Pontianak terhadap *Streptococcus mutans*. Hasil penelitian menunjukkan diameter zona hambat sebesar $7,11 \pm 0,04$ - $8,04 \pm 1,05$ dengan peningkatan diameter zona hambat yang selaras dengan meningkatnya konsentrasi minyak atsiri yang digunakan. Untuk mengetahui ada tidaknya perbedaan antar formula dilakukan uji statistik menggunakan SPSS. Nilai uji normalitas diperoleh (*sig.* < 0,05) yang menunjukkan data tidak normal sehingga uji hipotesis tidak menggunakan One Way ANOVA melainkan menggunakan uji nonparametrik KruskalWallis. Hasil uji KruskalWallis diperoleh nilai *Asymp. Sig.* senilai $0,353 > 0,05$ yang menunjukkan tidak terdapat perbedaan bermakna perbedaan konsentrasi minyak atsiri kulit Jeruk Pontianak dalam sediaan *mouthwash* dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Tabel 3. Hasil Diameter Zona Hambat *Mouthwash*

Formula	Zona hambat (mm)			Rata-rata $\pm$ SD
	I	II	III	
FI	7,12	7,07	7,16	7,11 $\pm$ 0,04
FII	7,16	8,14	7,16	7,48 $\pm$ 0,56
FIII	7,00	9,10	8,03	8,04 $\pm$ 1,05
Kontrol Positif	7,2	8,00	8,00	7,73 $\pm$ 0,46

Keterangan: **FI** (minyak atsiri 3%); **FII** (minyak atsiri 4%); **FIII** (minyak atsiri 5%); **Kontrol positif** (*mouthwash* yang beredar di pasaran).

Kategori antibakteri yang dihasilkan yaitu kategori sedang berdasarkan tabel 3. Metabolit sekunder seperti flavonoid yang terkandung dalam minyak atsiri kulit jeruk Pontianak memiliki struktur senyawa yang memiliki gugus hidroksil yang dapat memberikan efek toksik terhadap bakteri dengan cara menghambat transportasi nutrisi dan perubahan nutrisi pada bakteri (Mahdi et al., 2024). Terpenoid bersifat lipofilik sehingga dapat menyebabkan kerusakan pada membran bakteri. Senyawa terpenoid memiliki kemampuan untuk dapat bereaksi dengan protein transmembran yang terdapat pada dinding sel bakteri untuk membentuk ikatan polimer yang menyebabkan penurunan permeabilitas dinding sel sehingga bakteri akan kekurangan nutrisi (Wulansari et al., 2020).

Tabel 4. Kriteria Pengelompokan Potensi Antibiotik (Ropiqa et al., 2023)

Zona Hambat	Kriteria
>20 mm	Sangat kuat
10-20 mm	Kuat
5-10 mm	Sedang
<5 mm	Lemah

KESIMPULAN

Penelitian ini menunjukkan sediaan *mouthwash* minyak atsiri kulit jeruk Pontianak memiliki kriteria sifat fisik yang baik dan memenuhi persyaratan sehingga nyaman untuk digunakan serta terbukti efektif untuk membunuh bakteri *Streptococcus mutans*. Formula terbaik terdapat pada Formula 3 dengan konsentrasi minyak atsiri yang digunakan sebanyak 5% dengan menghasilkan diameter zona hambat sebesar 8,04 $\pm$ 1,05 yang lebih besar dibandingkan kontrol positif, masuk dalam kategori sedang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengucapkan terima kasih kepada Program Studi Farmasi, Fakultas Kedokteran, Universitas Tanjungpura yang telah memberikan dukungan penuh berupa fasilitas serta kesempatan untuk mengembangkan penelitian ini hingga selesai.

DAFTAR PUSTAKA

- Arantika, J., & Hidayati, H. (2024). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. Microcarpa) terhadap Uji Stabilitas Fisik dan Kelembaban Kulit pada Sediaan Lotion. *Majalah Farmasetika*, 9(2), 153. <https://doi.org/10.24198/mfarmasetika.v9i2.50967>
- Asmawati, Gunawan, Muh. A., Setiawan Jumain, M. A., & Dewi, R. (2024). Potensi Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. Roscoe) Sebagai Bahan Aktif Sediaan Gargarisma dalam Mencegah Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Penyebab Karies Gigi. *Media Farmasi*, 20(2), 247–256. <https://doi.org/10.32382/mf.v20i2.526>
- Asridiana, A., & Thioritz, E. (2020). Efektivitas Penggunaan Obat Kumur Beralkohol dan Non-alkohol Terhadap Penurunan Indeks Plak Mahasiswa D-IV Jurusan Keperawatan Gigi Polekkes Makassar. *Media Kesehatan Gigi : Politeknik Kesehatan Makassar*, 18(2). <https://doi.org/10.32382/mkg.v18i2.1306>

- Badan Penelitian dan Pengembangan Pertanian. (2021). *Teknologi Inovatif Jeruk Sehat Nusantara*. IPB Press.
- Badan Standarisasi Nasional. (2004). *Bahan Tambahan Pangan Pemanis Buatan-Persyaratan Penggunaan dalam Produk Pangan SNI 01-6993-2004*. Standar Nasional Indonesia.
- Barkah, M. F. (2020). Klasifikasi Rasa Buah Jeruk Pontianak Berdasarkan Warna Kulit Buah Jeruk Menggunakan Metode *K-Nearest Neighbor*. *Coding Jurnal Komputer dan Aplikasi*, 8(1). <https://doi.org/10.26418/coding.v8i1.39193>
- Damayanti, S., Brahmastha, F., & Salsabillah, S. (2022). Promosi Kesehatan dengan Media Power Point dan Film Animasi Pendek dalam Upaya Pemeliharaan Kesehatan Gigi dan Mulut. *Journal of Public Health Education*, 2(1), 269–276. <https://doi.org/10.53801/jphe.v2i1.74>
- Devi, N., Sar,i Y., & Reca, J. A. (2021). Uji Aktivitas Sediaan Obat Kumur Ekstrak Daun Bidara Arab (*Ziziphus spina-cristi* L) Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Pharmacy*, 8(2), 1–11. <https://doi.org/10.52161/jiphar.v8i2.345>
- Fadillah, D., Paulina, V. Y. Y, & Jainer, P. S. (2021). Formulasi Mouthwash Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (mart.) Solms) Sebagai Antibakteri Karies Gigi (*Streptococcus mutans*). *PHARMACON*, 10(4), 1169–1178. <https://doi.org/10.35799/pha.10.2021.37415>
- Hariyanti, D., Prasetya, F., & Siregar, V. O. (2023). Identifikasi Metabolit Sekunder Minyak Atsiri Kulit Jeruk Manis Pontianak (*Citrus nobilis* Lour.) Menggunakan Metode Ekstraksi Microwave Hydrodistillation: *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*, 17, 27–31. <https://doi.org/10.25026/mpc.v17i1.686>
- Helmi, A. Q., Siregar, V. O., & Agustina, R. (2024). Formulation of Mouthwash Containing Durian (*Durio ziberthinus* L.) Ethanol Extract. *Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology*, 6(1), 27–35. <https://doi.org/10.24198/ijpst.v6i1.53214>
- Hermalaya, C., & Saputra, A. Y. (2023). Analisis Kandungan Vitamin C Pada Masker Kulit Jeruk Siam (*Citrus nobilis* var. Microcarpa). *Media Ilmiah Kesehatan Indonesia*, 1(1), 12–15. <https://doi.org/10.58184/miki.v1i1.84>
- Ilyas, I. L., Aliah, A. I., & Ulandari, S. A. (2023). Uji Aktivitas obat Kumur Ekstrak Daun Turi (*Sesbania grandiflora* L.) dan Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kesehatan Tambusai*, 4(1), 8–15. <https://doi.org/10.31004/jkt.v4i1.12204>
- JA Lemos, SR Palmer, L Zeng, ZT Wen, JK Kajfasz, IA Freires, J Abranches, & LJ Brady. (2019). The Biology of Streptococcus mutans. *Microbiology Spectrum American Society for Microbiology Press*, 7(1), 1–18. <http://dx.doi.org/10.1128/microbiolspec.GPP3-0051-2018>
- Kemenkes BKKP. (2023). Survei Kesehatan Indonesia (SKI) 2023 Dalam Angka. *Kementrian Kesehatan Badan Kebijakan Pembangunan Kesehatan*.
- Kurniawati, A., Eltivitiesari, A., & Trilestari, T. (2025). Formulasi Sediaan Sabun Padat Ekstrak Etanol Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). *Sinteza*, 5(1), 1–10. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v5i1.26921>
- Lestari, D., Melania, I. N., Eliyana, Y., Savitri, E. D., Insani, L. I. N., Subekti, M. S. F., et al. (2022). Identifikasi Pengetahuan dan Penggunaan Mouthwash Antiseptik Herbal pada Remaja Usia 15-24 Tahun di Pulau Jawa-Madura. *Jurnal Farmasi Komunitas*, 9(1), 87–93. <https://doi.org/10.20473/jfk.v9i1.24164>
- Mahdi, N., Rezekiah, R., & Agustina, A. (2024). Formulasi Sediaan Sabun Cair Ekstrak Daun Ramania (*Bouea macrophylla Griffith*) sebagai Antiseptik. *Sinteza*, 4(2), 74–84. <https://doi.org/10.29408/sinteza.v4i2.25475>
- Mardiah, A., Yenita, A., & Kornialia. (2017). Pengaruh Ekstrak Kulit Buah Jeruk Pontianak (*Citrus Nobilis* L var microcarpa) Dalam Pembentukan Zona Hambat Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal B-Dent*, 4(1), 1–8. <http://dx.doi.org/10.33854/JBDjbd.93>

- Mehanna, M. M., Abba, K. K., & Elmaradny, H. A. (2020). Tailored Limonene-Based Nanosized Microemulsion: Formulation, Physicochemical Characterization and In-vivo Skin Irritation Assessment. *Advanced Pharmaceutical Bulletin*, 11(2), 274–285. <https://doi.org/10.34172/apb.2021.040>
- Nurfadillah, A., Lukman, J. B., Irma, A., Miladiarsi, Wahdaniar, & Adri, T. A. (2022). Uji Efektivitas Daya Antibakteri Ekstrak Alga Terhadap Pertumbuhan Bakteri Patogen *Streptococcus Mutans*: Laboratory Research. *Journal of Vocational Health Science*, 1(1), 40–47. <https://doi.org/10.31884/jovas.v1i1.7>
- Rachmawati, N., Ramayani, S. L., & Pradana, R. C. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Obat Kumur Ekstrak Etanol 70% Biji Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Jamu Kusuma*, 2(2), 55–63. <https://doi.org/10.37341/jurnaljamukusuma.v2i2.30>
- Radzki, D., Wilhelm-Węglarz, M., Pruska, K., Kusiak, A., & Ordyniec-Kwaśnica, I. (2022). A Fresh Look at Mouthwashes—What Is Inside and What Is It For? *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(7), 3926. <https://doi.org/10.3390/ijerph19073926>
- Ropiqa, M., Ristia Rahman, I., Kurniawan, H., & Kurnianto, E. (2023). Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Kulit Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. Var. Microcarpa) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Staphylococcus mutans*. *Journal Syifa Sciences and Clinical Research*, 5(1). <https://doi.org/10.37311/jsscr.v5i1.18170>
- Sari, A., Hayati, R., & Irwani, M. (2023). Formulasi Mouthwash Dari Ekstrak Getah Angsana (*Pterocarpus indicus* Willd). *Journal Pharmacopoeia*, 2(1), 13–22. <https://doi.org/10.33088/jp.v2i1.363>
- Sari, M. T., Anwar, Y., & Putra, A. M. J. (2023). Formulasi Obat Kumur Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dan Uji Aktivitas Antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. *Bioscientist: Jurnal Ilmiah Biologi*, 11(1), 847. <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8308>
- Sari, R. (2022). Aktivitas Infusa Kulit Daun Lidah Buaya (*Aloe vera* L.) Sebagai Pengobatan Infeksi Jamur. *Jurnal Analis Farmasi*, 6(2), 114–121. <https://doi.org/10.33024/jaf.v6i2.5950>
- Septiyanti, A. E., Retnaningsih, A., Purnama, R. C., & Kausar, R. A. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak daun kelor (*Moringa oleifera* L.) Dalam Sediaan Obat Kumur Terhadap Jamur *Candida albicans* Penyebab Sariawan. *Jurnal Analis Farmasi*, 8(2). <https://doi.org/10.33024/jaf.v8i2.11874>
- Sriasih, E., Taurina, W., & Sari, R. (2016). Pengaruh Variasi Pemanis Terhadap Formulasi Tablet Hisap Dari Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Pontianak. *Majalah Farmaseutik*, 12(1), 385–390.
- Umayah, D. Y., Nawangsari, D., & Fitriana, A. S. (2024). Obat Kumur Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Manis (*Cinnamomum verum* J.Presl) Sebagai Penghambatan Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Keperawatan dan Kesehatan*, 15(2), 153–165. <https://doi.org/10.54630/jk2.v15i2.380>
- Widana, I. P. E., Inggraini, M., & Nurfajriah, S. (2020). Perbedaan Jumlah Pertumbuhan Koloni Bakteri pada Rongga Mulut Sebelum dan Sesudah Memakai Obat Kumur yang Mengandung Alkohol dan Non Alkohol. *Jurnal Mitra Kesehatan*, 2(2), 123–127. <https://doi.org/10.47522/jmk.v2i2.41>
- Wiranda, F., Rahayu, I., & Limanto, A. (2023). Profil fitokimia dan aktivitas antioksidan dari minyak atsiri kulit buah Jeruk Pontianak (*Citrus nobilis* Lour. var. Microcarpa). *Jurnal MedScientiae*, 2(1), 12–16. <https://doi.org/10.36452/jmedscientiae.v2i1.2744>
- Wulansari, E. D., Lestari, D., & Khoirunissa, M. A. (2020). Kandungan Terpenoid Dalam Daun Ara (*Ficus carica* L.) Sebagai Agen Antibakteri Terhadap Bakteri *Methicillin-Resistant Staphylococcus aureus*. *PHARMACON*, 9(2), 219. <https://doi.org/10.35799/pha.9.2020.29274>
- Yasir, A. S., Rai Saputri, G. A., & Chandra, Y. (2020). Formulasi Sediaan Kumur Ekstrak Etanol 96% Daun Seledri (*Apium graveolens* L.) Sebagai Antibakteri *Streptococcus*

mutans Penyebab Mau Mulut. *Jurnal Farmasi Malahayati*, 3(1), 1–11.
<https://doi.org/10.33024/jfm.v3i1.2433>