

Antibacterial Activity Test of Mouthwash Preparations from Peppermint Leaf Extract (*Mentha piperita* L.) and Chinese Castor Leaf (*Jatropha multifida* L.) Against *Streptococcus mutans*

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Mouthwash Dari Ekstrak Daun Peppermint (*Mentha piperita* L.) dan Daun Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) Terhadap *Streptococcus mutans*

Adilla Putri ^a, Muhammad Amin Nasution ^{a*}, Minda Sari Lubis ^a, Haris Munandar Nasution ^a

^a Department of Pharmacy, Faculty of Pharmacy, Universitas Muslim Nusantara Al-Washliyah, Medan, North Sumatera, Indonesia.

*Corresponding Authors: Muhammadaminmst11@gmail.com

Abstract

Background: Mouthwash is a liquid preparation that plays an important role in maintaining oral health. An ideal formulation should possess antibacterial effectiveness, physicochemical stability, and acceptable organoleptic properties. *Streptococcus mutans* is the primary pathogenic bacterium responsible for halitosis and dental caries. Peppermint (*Mentha piperita* L.) and physic nut (*Jatropha multifida* L.) leaves are known to contain bioactive compounds such as flavonoids, saponins, and tannins, which have potential antibacterial activity. **Objective:** This study aimed to formulate peppermint and physic nut leaf extracts into a stable mouthwash preparation and evaluate its antibacterial activity against *Streptococcus mutans*. **Methods:** The extracts were prepared using maceration with ethanol as a solvent. The mouthwash formulations were developed with three variations of extract concentrations (2%, 2.5%, and 3%). The preparations were then evaluated for their physical stability (organoleptic properties and pH) and tested for antibacterial activity against *S. mutans* using the Kirby-Bauer disc diffusion method. Inhibition zone data were statistically analyzed using ANOVA and Duncan's test. **Results:** Physicochemical evaluation showed that all formulations remained stable over 28 days of observation, with a pH of 6, which is compatible with the oral cavity. Antibacterial testing demonstrated an increase in inhibition zone diameter with higher extract concentrations: 10.33 mm (2%), 11.1 mm (2.5%), and 11.9 mm (3%). These results were comparable to the positive control, Betadine gargle (11.95 mm). The negative control showed no inhibition zone. Statistical analysis revealed significant differences ($p < 0.05$) among the concentrations. **Conclusion:** The combination mouthwash containing peppermint and physic nut leaf extracts at a concentration of 3% was found to be the most stable formulation and exhibited the strongest antibacterial activity, comparable to the commercial reference product. Thus, this combination extract has potential to be developed as a natural antibacterial agent for oral health.

Keywords: Peppermint leaves, Chinese castor oil, Flavonoids, *Streptococcus mutans*.

Abstrak

Latar Belakang: Mouthwash merupakan sediaan cair yang berperan penting dalam menjaga kesehatan mulut. Sediaan yang ideal harus memiliki efektivitas antibakteri, stabilitas fisikokimia, serta sifat organoleptik yang dapat diterima. *Streptococcus mutans* adalah bakteri patogen utama penyebab halitosis dan karies gigi. Ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) diketahui mengandung senyawa bioaktif seperti flavonoid, saponin, dan tanin yang berpotensi sebagai antibakteri. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina ke dalam sediaan mouthwash yang stabil serta menguji aktivitas antibakterinya terhadap *Streptococcus mutans*. **Metode:** Ekstrak kedua daun dibuat menggunakan metode maserasi dengan pelarut etanol. Sediaan mouthwash

diformulasikan dengan tiga variasi konsentrasi kombinasi ekstrak (2%, 2,5%, dan 3%). Sediaan kemudian dievaluasi stabilitas fisiknya (organoleptik, pH) dan diuji aktivitas antibakterinya terhadap *S. mutans* menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Data zona hambat dianalisis secara statistik dengan uji ANOVA dan Duncan. **Hasil:** Hasil evaluasi fisikokimia menunjukkan semua formula sediaan stabil selama 28 hari pengamatan, dengan pH 6 yang sesuai dengan rongga mulut. Uji aktivitas antibakteri menunjukkan peningkatan zona hambat seiring dengan meningkatnya konsentrasi ekstrak, yaitu 10,33 mm (konsentrasi 2%), 11,1 mm (konsentrasi 2,5%), dan 11,9 mm (konsentrasi 3%). Hasil ini mendekati zona hambat kontrol positif Betadine gargle (11,95 mm). Kontrol negatif tidak menunjukkan zona hambat. Analisis statistik menunjukkan perbedaan yang signifikan ($p < 0,05$) antar konsentrasi. **Kesimpulan:** Disimpulkan bahwa sediaan mouthwash kombinasi ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina konsentrasi 3% merupakan formula paling stabil dan memiliki aktivitas antibakteri terbaik yang setara dengan sediaan pembanding komersial. Dengan demikian, kombinasi ekstrak ini berpotensi dikembangkan sebagai agen antibakteri alami untuk kesehatan mulut.

Kata Kunci: Daun peppermint, Minyak jarak cina, Flavonoid, *Streptococcus mutans*.



Copyright © 2020 The author(s). You are free to : **Share** (copy and redistribute the material in any medium or format) and **Adapt** (remix, transform, and build upon the material) under the following terms: **Attribution** — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use; **NonCommercial** — You may not use the material for commercial purposes; **ShareAlike** — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. Content from this work may be used under the terms of the [Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International \(CC BY-NC-SA 4.0\) License](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

<https://doi.org/10.36490/journal-jps.com.v8i3.917>

Article History:

Received: 21/06/2025,
Revised: 31/08/2025
Accepted: 01/09/2025
Available Online: 01/09/2025

QR access this Article



Pendahuluan

Mouthwash (obat kumur) adalah sediaan cair dengan viskositas yang tidak terlalu kental dan tidak terlalu cair, dengan rasa yang enak. *Mouthwash* yang baik mampu membasmi kuman penyebab gangguan kesehatan mulut dan gigi, tidak menyebabkan iritasi, tidak mengubah indera perasa, tidak mengganggu keseimbangan flora mulut, tidak meningkatkan resistensi mikroba dan tidak menimbulkan noda pada gigi [1–5].

Halitosis, atau bau mulut, merupakan kondisi munculnya aroma napas tidak sedap yang umumnya disebabkan oleh aktivitas mikroba dalam rongga mulut, khususnya pada dorsum lidah dan jaringan periodontal. Salah satu bakteri yang berperan adalah *Streptococcus mutans*, yaitu bakteri yang juga terkait dengan terjadinya karies gigi. *S. mutans* dapat menghasilkan senyawa sulfur volatil (volatile sulfur compounds/VSCs) seperti hidrogen sulfida dan metil merkaptan melalui metabolisme asam amino, yang berkontribusi terhadap timbulnya bau tidak sedap pada napas. Selain itu, enzim *glucosyl transferase* yang dihasilkan oleh *S. mutans* berperan dalam pembentukan glukon, yang memfasilitasi perlekatan serta agregasi bakteri lain, sehingga semakin memperkuat terjadinya halitosis. Kompleksitas aktivitas patogenik dari interaksi berbagai bakteri dalam rongga mulut tidak hanya menyebabkan halitosis, tetapi juga berkontribusi pada perkembangan karies gigi, gingivitis, dan periodontitis. Oleh karena itu, penggunaan obat kumur menjadi salah satu strategi penting dalam upaya menjaga kesehatan gigi dan mulut [2–10].

Tumbuhan peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) telah lama dimanfaatkan sebagai obat tradisional karena memiliki berbagai khasiat dalam mengatasi beragam penyakit pada manusia. Kandungan senyawa bioaktif di dalamnya, seperti flavonoid, antrakuinon, dan tanin, diketahui memiliki aktivitas antibakteri. Senyawa-senyawa tersebut terbukti mampu menghambat pertumbuhan berbagai bakteri patogen, antara lain *Streptococcus mutans*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Proteus morganii*, *Staphylococcus aureus*, *Bacillus subtilis*, serta *Escherichia coli* [11–13].

Penelitian oleh Hidayati et al. (2023) menunjukkan bahwa pasta gigi yang mengandung ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L.) efektif sebagai antibakteri. Dalam penelitian tersebut, formula pasta gigi dengan kombinasi 15% ekstrak peppermint dan 5% ekstrak sirih merah menghasilkan zona hambat sebesar 11,66 mm terhadap *Streptococcus mutans* [14]. Penelitian oleh Anggita et al. (2018) menunjukkan bahwa getah tanaman Jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) efektif sebagai antibakteri terhadap *Staphylococcus aureus*. Dalam penelitian tersebut, getah pada konsentrasi 100% menghasilkan zona hambat sebesar 21,91 mm, yang dikategorikan sebagai efek sensitif dan hampir mendekati daya hambat antibiotik klindamisin (23,31 mm) [15].

Meskipun berbagai penelitian telah membuktikan efektivitas ekstrak peppermint dan jarak cina secara tunggal, penelitian mengenai kombinasi ekstrak keduanya dalam formulasi obat kumur masih terbatas. Padahal, kombinasi ekstrak berpotensi menghasilkan efek sinergis yang lebih kuat dibandingkan penggunaan tunggal, sebagaimana ditunjukkan pada penelitian kombinasi ekstrak etanol daun binahong dan kemangi yang efektif menghambat pertumbuhan *E. coli*. Mekanisme sinergisme ini umumnya berkaitan dengan keberadaan metabolit sekunder yang bekerja bersama-sama dalam menghambat pertumbuhan bakteri.

Berdasarkan uraian tersebut, penelitian ini dilakukan untuk mengeksplorasi potensi kombinasi ekstrak peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) dalam formulasi obat kumur sebagai agen antibakteri terhadap bakteri penyebab gangguan kesehatan mulut.

Metode Penelitian

Rancangan Penelitian

Penelitian ini berdasarkan pada metode eksperimental. Adapun tahap kerja meliputi identifikasi tanaman peppermint dan daun jarak cina, pengambilan sampel, pembuatan ekstrak, skrining fitokimia, uji aktivitas antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* cara difusi agar, formulasi ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina ke dalam sediaan *mouthwash* dan uji aktivitas antibakteri sediaan *mouthwash* sebelum dan sesudah penggunaan *mouthwash*.

Peralatan dan Bahan Penelitian

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini yaitu daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.), glicerin, peppermint oil, sorbitol, n-heksan, media nutrisi agar, media Mueller Hinton Agar (MHA), gliserin, natrium benzoat, mentol, akuades, betadine gargel, dan kertas saring.

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah: alat-alat gelas laboratorium, jarum ose, autoklaf, inkubator, pinset, pro pipet, mikro pipet, timbangan analitik, lampu spiritus, hot plat, aluminium foil, blender, dan penjepit tabung.

Pengumpulan, Determinasi, dan Pengolahan Sampel

Penelitian ini menggunakan daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak Cina (*Jatropha multifida* L.) yang dikumpulkan secara purposif dari Kecamatan Nurussalam, Kabupaten Aceh Timur. Sampel tanaman kemudian diidentifikasi secara botanis di Laboratorium Herbarium Medanense, Universitas Sumatera Utara untuk memverifikasi keakuratan spesies. Proses pengolahan dimulai dengan pencucian daun menggunakan air mengalir untuk menghilangkan kotoran, dilanjutkan dengan pengeringan pada suhu ruang selama 14 hari. Daun yang telah kering kemudian dihaluskan menggunakan blender hingga menjadi serbuk, diayak untuk mendapatkan ukuran partikel yang seragam, dan disimpan dalam wadah kedap udara. Proses penghalusan ini bertujuan untuk meningkatkan luas permukaan sampel sehingga mempermudah proses ekstraksi, dimana semakin halus partikel maka semakin efektif pelarut dalam menembus dinding sel tanaman [16–20]. Sebagian serbuk simplisia yang dihasilkan kemudian dipisahkan untuk proses ekstraksi lebih lanjut.

Karakterisasi Simplisia Daun Peppermint dan Jarak Cina

Karakterisasi simplisia daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) dilakukan melalui tiga pendekatan utama. Pertama, pemeriksaan makroskopis difokuskan pada evaluasi karakteristik organoleptik termasuk bentuk, warna, dan bau simplisia. Kedua, analisis mikroskopis dilaksanakan dengan menyiapkan preparat menggunakan larutan kloralhidrat 5% dan pengamatan di bawah mikroskop cahaya pada berbagai tingkat perbesaran. Ketiga, serangkaian uji fisiko-kimia dilakukan meliputi: (1) penetapan kadar air dengan metode destilasi azeotropik menggunakan toluen sebagai pelarut [20,21], (2)

penentuan kadar sari larut air dan etanol melalui proses maserasi selama 24 jam pada kondisi ambient, serta (3) analisis kadar abu total dan abu tidak larut asam dengan furnace pada suhu 600°C selama 3 jam [22]. Seluruh pengukuran dilaksanakan secara triplo dengan ketelitian pengukuran 0,05 mL untuk kadar air dan 0,0001 g untuk analisis kadar abu, dimana hasil akhir dinyatakan dalam persentase terhadap berat simplisia kering udara sesuai standar farmakope yang berlaku.

Preparasi Larutan Pereaksi dan Skrining Fitokimia

Larutan Bouchardat (KI/I₂) dibuat melalui pelarutan 4,00 ± 0,01 g kalium iodida (Merck, ≥99,5%) dan 2,00 ± 0,01 g iodin kristal (Merck, ≥99,8%) dalam aquadest hingga volume 100,00 ± 0,05 mL. Larutan Dragendroff dipreparasi melalui dua tahap: (1) pelarutan 0,85 ± 0,01 g bismut(III) nitrat pentahidrat (Sigma-Aldrich, 98%) dalam 100 mL asam nitrat 10% (v/v), dan (2) penggabungan dengan larutan kalium iodida 40% (b/v). Larutan Mayer disiapkan dengan melarutkan 1,35 ± 0,01 g raksa(II) klorida (Merck, ≥99,5%) dan 5,00 ± 0,01 g kalium iodida dalam aquadest grade I. Larutan Liebermann-Bouchard dibuat segar dengan perbandingan volume 20:1 antara asam asetat glasial (Merck, ≥99,7%) dan asam sulfat pekat (Merck, 95-97%). Larutan-larutan standar lainnya termasuk HCl 2 N, H₂SO₄ 2 N, NaOH 1 M, dan pereaksi Molish juga dipreparasi sesuai ketentuan farmakope [23–25].

Analisis fitokimia kualitatif dilakukan secara sistematis dengan kontrol positif dan negatif. Identifikasi alkaloid melibatkan ekstraksi asam-basa menggunakan HCl 2 N dan pelarut organik, diikuti dengan uji presipitasi menggunakan pereaksi Meyer, Bouchardat, dan Dragendroff. Deteksi flavonoid dilakukan melalui uji warna spesifik dengan logam (Zn dan Mg) dalam media asam klorida. Steroid dan triterpenoid diidentifikasi melalui uji Liebermann-Bouchard dengan pengamatan perubahan warna spesifik. Analisis tanin menggunakan besi(III) klorida 1% (w/v) sebagai pereaksi spesifik. Identifikasi glikosida melibatkan hidrolisis asam dan ekstraksi bertingkat. Uji saponin dilakukan melalui evaluasi indeks busa dan stabilitas busa dalam media asam. Semua prosedur analisis mengacu pada protokol standar dari Materia Medika Indonesia, dengan ketelitian pengukuran ±0,01 mL untuk volume dan ±0,0001 g untuk berat [26].

Ekstraksi Daun Peppermint dan Daun Jarak Cina

Sampel yg telah kering ditimbang 500gr kemudian dimasukkan dalam bejana maserasi, kemudian tambahkan cairan penyari sampai bahan uji terendam sempurna yaitu cairan penyari lebih kurang 3cm diatas permukaan simplisia. diamkan ditempat gelap selama 5 hari sambil sesekali diaduk, kemudian di saring dengan kain flanel kemudian ampasnya di re maserasi kembali 2 kali. ekstrak yg diperoleh disatukan kemudian di uapkan dalam rotavapor sampai diperoleh ekstrak. kekental dilanjutkan penguapan di waterbath hingga diperoleh ekstrak padat. Kemudian, ekstrak yang diperoleh ditimbang untuk menentukan rendamennya

Formulasi Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Jarak Cina

Sediaan *mouthwash* diformulasikan menggunakan kombinasi ekstrak daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) dengan variasi konsentrasi 2%, 2,5%, dan 3% untuk masing-masing ekstrak. Formulasi dasar terdiri dari gliserin (5%) sebagai humektan, sorbitol (8%) sebagai pemanis, peppermint oil (0,15%) sebagai flavor, dan akuades sebagai pelarut hingga 100 mL. Sebagai kontrol negatif, disiapkan formula tanpa penambahan ekstrak daun.

Perbedaan utama antar formula terletak pada konsentrasi ekstrak yang digunakan: Formula 1 mengandung 2% ekstrak masing-masing daun, Formula 2 mengandung 2,5%, dan Formula 3 mengandung 3%. Seluruh bahan tambahan lainnya memiliki konsentrasi yang sama pada semua formula untuk memastikan konsistensi evaluasi parameter fisikokimia dan aktivitas antibakteri. Formulasi ini dirancang untuk menguji pengaruh peningkatan konsentrasi ekstrak terhadap efektivitas sediaan.

Pembuatan Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Peppermint dan Daun Jarak Cina

Proses formulasi sediaan *mouthwash* diawali dengan mencampurkan ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina dalam mortir, kemudian ditambahkan gliserin sebagai humektan dan digerus hingga terbentuk larutan homogen. Selanjutnya, sorbitol sebagai pemanis dimasukkan ke dalam campuran dan digerus kembali untuk memastikan homogenitas. Tahap berikutnya melibatkan penambahan peppermint oil sebagai bahan pemberi aroma. Campuran kemudian dilarutkan dengan penambahan air suling secara bertahap sambil terus digerus hingga mencapai konsistensi yang memungkinkan untuk dituangkan. Larutan yang diperoleh disaring untuk menghilangkan partikel yang tidak larut, kemudian dimasukkan ke dalam

botol steril dan diencerkan dengan air suling hingga volume akhir 100 mL. Botol akhir ditutup rapat untuk menjaga stabilitas sediaan. Seluruh proses dilakukan dalam kondisi aseptik untuk menjamin kualitas produk akhir.

Evaluasi Sediaan *Mouthwash*

Evaluasi kualitas sediaan *mouthwash* dilakukan melalui serangkaian pengujian yang mencakup aspek organoleptik, fisika-kimia, dan penerimaan sensori. Uji organoleptis meliputi pemeriksaan karakteristik fisik berupa bentuk, warna, bau, dan rasa sediaan sesuai standar evaluasi sediaan farmasi [27]. Parameter pH diukur menggunakan kertas pH Universal dengan cara pencelupan ke dalam sediaan selama 1-2 menit, kemudian dibandingkan dengan skala warna indikator untuk memastikan kesesuaian dengan pH rongga mulut normal (6-7). Selain itu, dilakukan uji hedonik untuk menilai tingkat penerimaan panelis terhadap produk menggunakan skala likert 1-5, dimana panelis memberikan penilaian subjektif berdasarkan kesukaan pribadi terhadap atribut sensori sediaan [28]. Seluruh pengujian dilakukan secara triplo untuk memastikan validitas data yang diperoleh.

Uji Aktivitas Antibakteri

Penelitian ini melibatkan serangkaian prosedur standar untuk mengevaluasi aktivitas antibakteri sediaan *mouthwash* terhadap *Streptococcus mutans* menggunakan metode difusi cakram Kirby-Bauer. Tahap preparasi dimulai dengan sterilisasi alat gelas menggunakan autoklaf (Hirayama HV-25) pada suhu 121°C dengan tekanan 15 psi selama 15 menit. Media pertumbuhan bakteri disiapkan dengan melarutkan 2,0 g Nutrient Agar (Merck) dalam 100 mL aquadest steril, kemudian disterilisasi dalam autoklaf dengan parameter yang sama. Untuk peremajaan kultur, media agar miring disiapkan dengan menuangkan 5 mL NA steril ke dalam tabung reaksi pyrex dan dibiarkan memadat pada posisi miring. Inokulasi bakteri dilakukan secara aseptik menggunakan jarum ose nikrom yang telah disterilkan dalam bunsen, kemudian diinkubasi (Mettler IN30) pada suhu 37±0,5°C selama 24 jam. Suspensi bakteri distandardisasi dengan larutan NaCl 0,9% (w/v) hingga mencapai kekeruhan setara dengan standar McFarland 0,5 ($1,2 \times 10^8$ CFU/mL) yang diverifikasi menggunakan spektrofotometer (Shimadzu UV-1800) pada panjang gelombang 625 nm.

Uji aktivitas antibakteri dilakukan dengan teknik double layer agar. Sebanyak 10 mL NA steril dituangkan sebagai base layer dan dibiarkan memadat, diikuti dengan penambahan 5 mL NA yang telah diinokulasi dengan 100 µL suspensi bakteri ($1,5 \times 10^8$ CFU/mL) sebagai seed layer. Paperdisk steril (Whatman AA) yang telah direndam dalam sediaan uji (konsentrasi 2%, 2,5%, dan 3%), kontrol positif (Betadine® gargle 1%), dan kontrol negatif (aquadest steril) ditempatkan secara aseptik pada permukaan media. Setelah inkubasi (37±0,5°C, 24 jam), diameter zona hambat diukur menggunakan jangka sorong digital (Mitutoyo) dengan ketelitian 0,01 mm. Setiap perlakuan dilakukan triplo dan data dianalisis menggunakan ANOVA satu arah dengan tingkat signifikansi $p < 0,05$.

Analisis Data

Analisis data terhadap diameter zona hambat dilakukan menggunakan uji ANOVA satu arah dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$) untuk menguji signifikansi pengaruh konsentrasi ekstrak terhadap penghambatan pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Jika diperoleh hasil yang signifikan, analisis dilanjutkan dengan uji *Post-Hoc Duncan* untuk menentukan perbedaan nyata antar perlakuan dan mengidentifikasi konsentrasi yang memberikan efek antibakteri paling optimal.

Hasil Dan Pembahasan

Hasil Identifikasi Tumbuhan

Hasil identifikasi tumbuhan dilakukan di Herbarium Medanense (MEDA) Universitas Sumatera Utara, diketahui bahwa tumbuhan yang diteliti adalah daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L).

Hasil Pemeriksaan Makroskopis

Hasil pemeriksaan makroskopis daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L) dapat dilihat pada table 1

Tabel 1 Hasil Pemeriksaan Makroskopis Daun Jarak Cina dan Daun Peppermint Morfologi Daun Jarak Cina dan Daun Peppermint

Nama Daun (Nama Latin)	Bentuk Daun	Warna Daun	Ciri-ciri Lain yang Teramati
Peppermint (<i>Mentha piperita</i> L.)	Bangun daun bulat telur (ovate) hingga lanset memanjang (<i>oblong-lanceolate</i>). Ujung daun runcing (<i>acuminate</i>), pangkal daun membulat (<i>rounded</i>), dan tepi daun bergerigi (<i>serrated</i>).	Daun Segar: Hijau tua hingga keunguan pada permukaan atas, hijau muda pada permukaan bawah. Simplisia Kering: Hijau kecoklatan hingga coklat keabuan.	Permukaan daun bertekstur agak berkerut dengan venasi yang jelas. Memiliki bau khas aromatik (mentol) yang kuat dan rasa pedas menyegarkan.
Jarak Cina (<i>Jatropha multifida</i> L.)	Bentuk daun sangat khas, menjari (<i>palmately compound</i>) dalam-dalam menyerupai tembakau atau kipas. Setiap helaian daun berbentuk lanset dengan ujung runcing.	Daun Segar: Hijau terang hingga hijau tua. Simplisia Kering: Coklat kehijauan.	Tepi daun rata (<i>entire</i>). Tangkai daun panjang. Daunnya tipis dan mudah robek. Simplisia berbau lemah dan rasanya agak pahit.

Hasil Pemeriksaan Mikroskopis Serbuk Simplisia

Hasil pemeriksaan mikroskopis terhadap daun jarak cina (*Jatropha multifida* L) menunjukkan adanya mesofil, stomata tipe parasitik dan hablur kalsium oksalatif sedangkan untuk daun peppermint (*Mentha piperita* L) pemeriksaan mikroskopik menunjukkan adanya berkas pengangkut, unsur unsur xilem dengan noktah dan rambut sisik dengan 2 sel kepala.

Hasil Pemeriksaan Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Peppermint dan Daun Jarak Cina Dapat**Tabel 2** Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Peppermint

Karakteristik Simplisia	Nilai (%)	Syarat FHI jilid II (%)	Hasil
Kadar air	5,33%	≤ 10%	Memenuhi syarat
Kadar abu total	0,387%	≤ 4%	Memenuhi syarat
Kadar abu tidak larut asam	0,47%	≤ 3,4%	Memenuhi syarat
Kadar sari larut etanol	64,3%	≥ 19%	Memenuhi syarat
Kadar sari larut air	52,9%	≥ 20%	Memenuhi syarat

Tabel 3. Karakteristik Serbuk Simplisia Daun Jarak Cina

Karakteristik Simplisia	Nilai (%)	Syarat FHI jilid II (%)	Hasil
Kadar air	5,33%	≤ 10%	Memenuhi syarat
Kadar abu total	6,73%	≤ 10,2%	Memenuhi syarat
Kadar abu tidak larut asam	0,393%	≤ 3,4%	Memenuhi syarat
Kadar sari larut etanol	12,46%	≥ 10,2%	Memenuhi syarat
Kadar sari larut air	12,46%	≥ 10,2%	Memenuhi syarat

Keterangan:

≤ = Tidak lebih dari
 ≥ = Tidak kurang dari

Kadar air simplisia daun peppermint yang diperoleh pada penelitian ini yaitu 4%, lebih kecil dari 10% dan sudah memenuhi syarat untuk simplisia daun peppermint. Sedangkan daun jarak cina yaitu 5,33% lebih kecil dari 10% dan sudah memenuhi syarat untuk daun jarak cina, Kadar air yang melebihi 10% dapat

menyebabkan ketidak stabilan sediaan obat serta media pertumbuhan yang baik untuk jamur atau serangga dan mikroba lainnya [29].

Pengujian kadar sari larut dalam air simplisia daun peppermint dan daun jarak cina diperoleh nilai sebesar 12,46%. kadar sari larut dalam etanol daun peppermint diperoleh nilai sebesar 10,63% sedangkan daun jarak cina 12,46%. Hasil penetapan kadar sari ini menunjukkan kadar sari larut dalam air lebih besar daripada kadar sari larut dalam etanol. Hal ini menunjukkan bahwa banyak senyawa metabolit primer seperti protein, lemak, karbohidrat, dan lain-lain. Sedangkan sari larut etanol menunjukkan adanya senyawa metabolit sekunder seperti alkaloid, flavonoid, glikosida, dan lain-lain [29].

Hasil penetapan kadar abu pada simplisia daun peppermint menunjukkan abu total sebesar 6,73% dan kadar abu tidak larut asam sebesar 0,393%. Penetapan kadar abu total dilakukan untuk mengetahui jumlah zat anorganik (mineral) yang terlarut dalam air yang terdapat pada simplisia seperti kandungan zat zinc, fosfor, besi, dan lain-lain. Sedangkan, penetapan kadar abu tidak larut asam dilakukan untuk mengetahui kadar zat anorganik yang tidak larut dalam asam, misalnya tanah, pasir, dan lain-lain [29].

Hasil Pemeriksaan Skrining Fitokimia

Uji skrining fitokimia terhadap serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun peppermint serta daun jarak cina menunjukkan keberadaan beberapa golongan senyawa metabolit sekunder, yaitu flavonoid, tanin, saponin, triterpenoid, dan glikosida.

Tabel 4. Hasil skrining fitokimia serbuk simplisia daun peppermint dan daun jarak cina serta dan ekstrak etanol peppermint

No.	Golongan Senyawa	Daun Peppermint (<i>Mentha piperita</i> L.)		Daun Jarak Cina (<i>Jatropha multifida</i> L.)	
		Simplisia	Ekstrak Etanol	Simplisia	Ekstrak Etanol
1.	Alkaloid	+	+	+	+
2.	Flavonoid	+	+	+	+
3.	Saponin	+	+	+	+
4.	Tanin	+	+	+	+
5.	Steroid	+	+	+	+
6.	Triterpenoid	+	+	+	+
7.	Glikosida	+	+	+	+

Keterangan:

+ = mengandung zat yang diperiksa

- = tidak mengandung zat yang diperiksa

Berdasarkan hasil pemeriksaan skrining fitokimia dari serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun peppermint serta daun jarak cina menunjukkan bahwa mengandung senyawa kimia golongan alkaloid, flavonoid, saponin, tanin, steroid, triterpenoid, dan glikosida. Alkaloid [30]. Hasil penelitian menunjukkan adanya identifikasi senyawa alkaloid, yang ditandai dengan terbentuknya endapan putih kekuningan akibat terjadinya pergantian ligan. Atom nitrogen pada alkaloid, yang memiliki pasangan elektron bebas, dapat menggantikan ion iod dalam pereaksi Dragendorff maupun pereaksi Mayer [30].

Pengujian flavonoid pada serbuk simplisia maupun ekstrak etanol daun peppermint dan daun jarak cina menunjukkan reaksi positif, yang ditandai dengan munculnya warna jingga pada lapisan amil alkohol yang terpisah. Hal ini mengindikasikan bahwa keduanya positif mengandung senyawa flavonoid [30]. Pada pengujian saponin menunjukkan keduanya mengandung saponin dikarenakan tinggi busa yang dihasilkan lebih dari 2 cm yang berarti memenuhi syarat busa saponin sudah melewati batas minimum busa yaitu 1cm [30].

Selanjutnya pada saat pengujian tanin serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun peppermint dan daun jarak cina ketika penambahan reaksi FeCl_3 menghasilkan warna biru kehitaman, hal ini menandakan bahwa keduanya positif mengandung tanin [30]. Pada pengujian steroid/triterpenoid pada serbuk simplisia ataupun ekstrak etanol daun peppermint dan daun jarak cina keduanya menunjukkan reaksi positif berwarna ungu, hal ini menunjukkan bahwa positif mengandung steroid [30]. Pengujian glikosida pada serbuk simplisia dan ekstrak etanol daun menunjukkan reaksi positif dengan ditandai terbentuknya cincin ungu ketika dilakukan pengujian [30].

Hasil Uji Organoleptis

Uji organoleptis merupakan salah satu parameter fisik untuk mengetahui stabilitas *mouthwash*. Terjadinya perubahan organoleptis yang berupa perubahan, warna, bau dan rasa pada sediaan *mouthwash* untuk menggambarkan adanya penurunan kualitas atau tidak kestabilan *mouthwash* secara fisik.

Tabel 5 Uji Organoleptis Mouthwas Daun Peppermint dan Daun Jarak Cina

Formulasi	Uji	Hari ke-				
Basis		1	7	14	21	28
	Warna	PB	PB	-	-	-
	Bau	KPO	KPO	-	-	-
	Rasa	PB	PB	-	-	-
	Warna	PB	PB	-	-	-
	Bau	KPO	KPO	-	-	-
2%	Rasa	PPO	PPO	-	-	-
	Warna	CM	CM	CM	CM	CM
	Bau	KPO	KPO	KPO	KPO	KPO
	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPO
	Warna	CM	CM	CM	CM	CM
	Bau	KT	KT	KT	KT	KT
2,5%	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPO
	Warna	CT	CT	CT	CT	CT
	Bau	KPO	KPO	KPO	KPO	KPO
	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPO
	Warna	CT	CT	CT	CT	CT
	Bau	KT	KT	KT	KT	KT
3%	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPO
	Warna	CK	CK	CK	CK	CK
	Bau	KPO	KPO	KPO	KPO	KPO
	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPOCK
	Warna	CK	CK	CK	CK	CK
	Bau	KT	KT	KT	KT	KT
	Rasa	PPO	PPO	PPO	PPO	PPO

Keterangan :

Warna

PB : putih bening

CM : coklat muda

CT : coklat tua

CK : coklat kehitaman

Bau

KPO : khas peppermint oil

KT : khas teh

Rasa

PPO : pedas peppermint oil

Berdasarkan hasil uji organoleptis bau, warna dan rasa tidak terjadi perubahan yaitu warnanya coklat muda, coklat tua, dan coklat kehitaman. Kemudian baunya khas peppermint oil pada hari ke 7 terdapat perubahan bau, faktor penyebab lainnya yaitu tidak rapatnya tutup botol pada sediaan. Dan rasanya tidak ada perubahan yaitu pedas peppermint oil. Sehingga dapat disimpulkan bahwa *mouthwash* formula konsentrasi 2%, 2,5% dan 3% stabil.

Hasil Penentuan pH Sediaan

Pengujian kadar pH bertujuan untuk melihat pH pada sediaan yang aman dan memenuhi standar pH sebagai antibakteri mulut. Hasil pengujian kadar pH *mouthwash* daun peppermint dan daun jarak cina.

Hasil nilai formulasi *mouthwash* menunjukkan bahwa nilai pH dari formulasi *mouthwash* 2%, 2,5% dan 3% yang dilakukan selama kondisi penyimpanan tidak mengalami perubahan yaitu pH 6 dimana nilai pH tersebut masuk dalam range pH mulut 6-7. Kisaran nilai pH formulasi *mouthwash* pada formula 2%, 2,5 dan 3% berada diluar kisaran pH optimum pertumbuhan bakteri, sehingga formulasi *mouthwash* daun peppermint

dan dayn jarak cina dapat menghambat pertumbuhan bakteri yang ada dirongga mulut, terutama bakteri *Streptococcus mutans* yang merupakan penyebab utama terjadinya halitosis (bau mulut). Dapat disimpulkan bahwa pada formula 2%, 2,5% dan 3% paling stabil dan aman untuk digunakan.

Tabel 6. Hasil Pengujian pH *Mouthwash* Ekstrak Daun Peppermint Dan Daun Jarak Cina

Formula	Uji	Hari ke-				
		1	7	14	21	28
2%	pH	6	6	6	6	6
		6	6	6	6	6
2,5%		6	6	6	6	6
		6	6	6	6	6
3%		6	6	6	6	6
		6	6	6	6	6

Uji Hedonik atau Uji Kesukaan

Uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesukaan pada sediaan *mouthwash* yang dibuat dengan menggunakan 20 orang responden yang meliputi 3 karakteristik yaitu warna, bau dan rasa sediaan *mouthwash*. Hasil uji hedonik dapat dilihat pada tabel 7.

Tabel 7. Uji Hedonik Formulasi *Mouthwash* Dari Ekstrak Peppermint dan Daun Jarak Cina

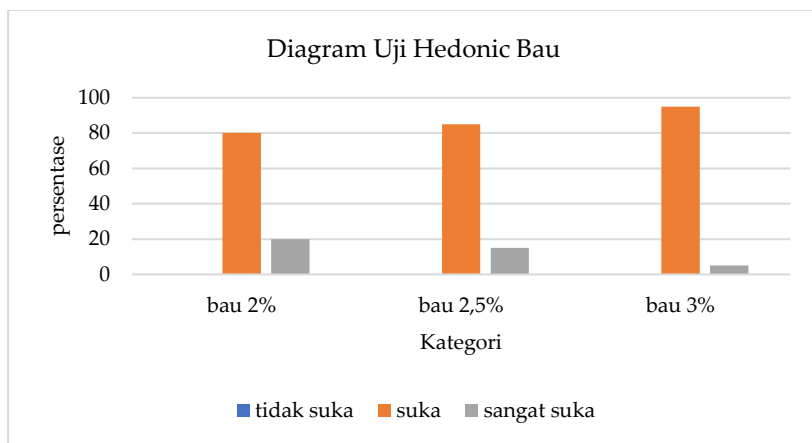
Formula <i>mouthwash</i>	Kategori	Uji kesukaan (hedonic test)			
		Tidak suka	Suka	Sangat suka	Jumlah orang
2%	Bau	0	80%	20%	20
	Warna	0	85%	15%	
	rasa	10%	80%	10%	
2,5%	Bau	0	85%	15%	20
	Warna	0	75%	25%	
	Rasa	10%	70%	20%	
3%	Bau	0	95%	5%	20
	Warna	0	90%	10%	
	Rasa	5%	70%	25%	

Data tabel 7 penelitian mengenai persepsi responden terhadap pada sediaan formula 2%, yang pertama bau responden merasa suka dengan baunya mendapatkan hasil persentase 80%, responden merasa sangat suka dengan persentase 20% dan tidak suka 0%. Yang kedua warna responden merasa suka dengan warnanya mendapatkan hasil persentase 85%, responden merasa sangat suka dengan persentase 15% dan tidak suka 0%. Dan yang terakhir rasa responden merasa suka dengan rasanya mendapatkan hasil persentase 85%, responden merasa sangat suka dengan persentase 10% dan tidak suka 5%.

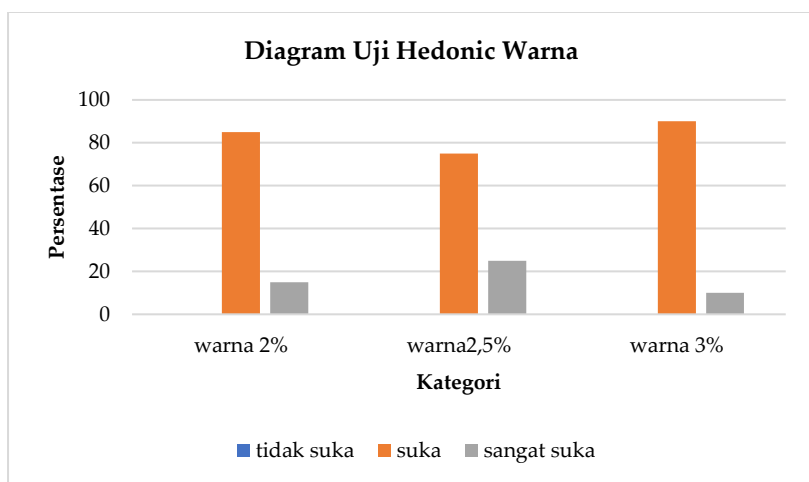
Presepsi responden terhadap pada sediaan formula 2,5%, yang pertama bau responden merasa suka dengan baunya mendapatkan hasil persentase 85%, responden merasa sangat suka dengan persentase 15% dan tidak suka 0%. Yang kedua warna responden merasa suka dengan warnanya mendapatkan hasil persentase 75%, responden merasa sangat suka dengan persentase 25% dan tidak suka 0%. Dan yang terakhir tekstur responden merasa suka dengan rasanya mendapatkan hasil persentase 70%, responden merasa sangat suka dengan persentase 20% dan tidak suka 10%.

Presepsi responden terhadap pada sediaan formula 3%, yang pertama bau responden merasa suka dengan baunya mendapatkan hasil persentase 95%, responden merasa sangat suka dengan persentase 5% dan tidak suka 0%. Yang kedua warna responden merasa suka dengan warnanya mendapatkan hasil persentase 90%, responden merasa sangat suka dengan persentase 10% dan tidak suka 0%. Dan yang terakhir tekstur responden merasa suka dengan rasanya mendapatkan hasil persentase 70%, responden merasa sangat suka dengan persentase 25% dan tidak suka 5%.

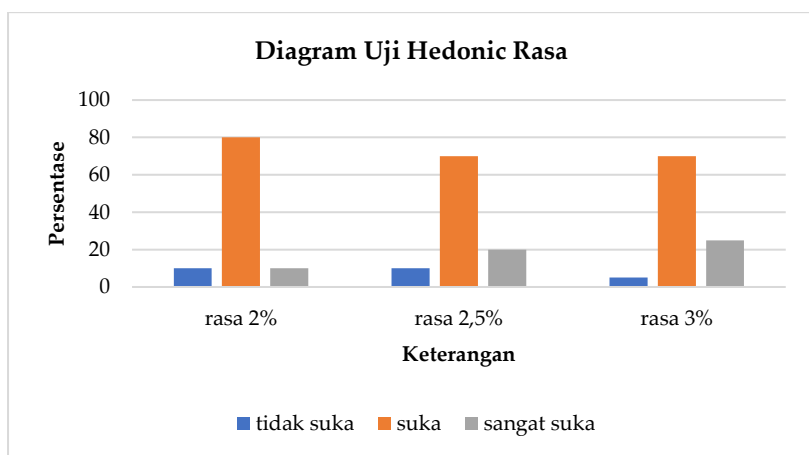
Jadi dapat di simpulkan bahwa responden lebih banyak memilih bau dan warna pada formula konsentrasi 3% dengan persentase 95% dan 90%. Sedangkan untuk rasanya responden lebih banyak memilih pada formula konsentrasi 2% dengan persentase 80%.



Gambar 1 Uji Hedonic Kategori Bau Pada Konsentrasi 2%, 2,5% dan 3%



Gambar 2 Uji Hedonic Kategori Warna Pada Konsentrasi 2%, 2,5% dan 3%



Gambar 3 Uji Hedonic kategori rasa pada konsentrasi 2%, 2,5% dan 3%

Uji Aktivitas Antibakteri

Uji aktivitas antibakteri bertujuan untuk mengetahui daya antibakteri sediaan *mouthwash* ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina terhadap *S. mutans* menggunakan metode cakram. Daya antibakteri dari *mouthwash* ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina terhadap pertumbuhan *S. mutans* pada media ditandai dengan adanya zona hambat. Zona hambat adalah daerah bening yang terdapat disekitar cakram. Konsentrasi yang digunakan yaitu 2%, 2,5% dan 3%. Hasil uji aktivitas antibakteri dapat dilihat pada table 8.

Tabel 8 Hasil Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan *Mouthwash* Ekstrak Daun peppermint (*Mentha piperita* L) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L)

Konsentrasi	Uji 1 (mm)	Uji 2 (mm)	Uji 3 (mm)
F1	10,45	10, 25	10,3
F2	11,9	10, 6	11,05
F3	11, 05	12,2	12, 45
Kontrol (+)	11,25	12,64	11,95
Kontrol (-)	0	0	0



Cawan 1

Cawan 2

Cawan 3

Gambar 4. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri dengan Metode Difusi Cakram.

Berdasarkan Tabel 8 dan observasi visual pada Gambar 1 (Cawan 1, 2, dan 3), sediaan mouthwash ekstrak kombinasi daun peppermint dan daun jarak cina terbukti memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*. Hal ini ditandai dengan terbentuknya zona bening (zona hambat) di sekitar cakram yang mengandung ketiga formula uji (F1, F2, dan F3) pada semua replikasi pengujian. Sebaliknya, cakram kontrol negatif (basis sediaan tanpa ekstrak) tidak menghasilkan zona hambat sama sekali (0 mm), yang mengonfirmasi bahwa aktivitas antibakteri memang berasal dari ekstrak tanaman dan bukan dari komponen dasar sediaan.

Berdasarkan interpretasi zona hambat menurut standar Davis & Stout (1971) [31–36], aktivitas antibakteri tersebut dapat dikategorikan sebagai intermediate atau sedang, dengan diameter zona hambat berkisar antara 10–20 mm [31–33,36].

Tabel 9 Klasifikasi Zona Hambat Pertumbuhan Bakteri

Daya hambat	Kategori
>20 mm	Sangat kuat
10 – 20 mm	Kuat
5 – 10 mm	Sedang
0 – 5 mm	Lemah

Hasil pengukuran menunjukkan bahwa efektivitas antibakteri cenderung meningkat seiring dengan konsentrasi ekstrak. Formula F1 (konsentrasi 2%) menghasilkan rata-rata zona hambat terkecil, yaitu 10,33 mm. Formula F2 (konsentrasi 2,5%) menunjukkan peningkatan dengan rata-rata zona hambat 11,1 mm. Aktivitas antibakteri tertinggi pada sediaan uji ditunjukkan oleh Formula F3 (konsentrasi 3%) dengan rata-rata zona hambat 11,9 mm, yang nilainya sangat mendekati rata-rata zona hambat kontrol positif Betadine gargle, yaitu 11,95 mm. Hasil ini menunjukkan bahwa pada konsentrasi 3%, efek antibakteri sediaan uji hampir setara dengan produk pembanding komersial. kontrol positif betadine gargel diameter zona bening kategori kuat. Dikarenakan betadine gargel merupakan sediaan *Mouthwash* yang sama fungsinya dengan sediaan obak kumur yaitu dapat mengurangi halitosis.

Hasil kontrol negatif dari basis sediaan *Mouthwash* dengan diameter 0 mm termasuk kategori tidak memiliki aktivitas antibakteri karena basis merupakan *Mouthwash* tanpa ekstrak yang tidak memberi pengaruh dalam aktivitas antibakteri, sehingga kemampuannya dalam menghambat pertumbuhan bakteri juga semakin besar, hal tersebut dikarenakan ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina mempunyai sifat

antibakteri dari senyawa metabolit sekunder yang terkandung seperti flavonoid, saponin, tannin dan triterpenoid. Mekanisme flavanoid sebagai antibakteri yaitu dengan membentuk kompleks dengan protein ekstrak seluler serta terlarut dan dengan dinding mikroba. Kemungkinan lain adalah flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan penghambatan siklus sel mikroba [37].

Mekanisme senyawa alkaloid sebagai antibakteri yaitu merusak dinding sel melalui komponen penyusun peptidoglikan pada sel bakteri. Perusakan peptidoglikan dapat melalui perusakan ikatan hidrogen antara peptida yang menyusunnya sehingga [38]. lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian Mekanisme kerja senyawa triterpenoid yaitu bereaksi dengan porin pada membran luar dinding sel bakteri membentuk ikatan polimer yang kuat sehingga menyebabkan rusaknya porin mengakibatkan sel bakteri kekurangan nutrisi dan pertumbuhan bakteri terhambat atau mati [39].

Mekanisme kerja saponin sebagai antibakteri yaitu dapat menyebabkan kebocoran protein dan enzim dari dalam sel. Saponin dapat menjadi anti bakteri karena zat aktif permukaannya mirip detergen, akibatnya saponin akan menurunkan tegangan permukaan dinding sel bakteri dan merusak permeabilitas membran. Rusaknya membran sel ini sangat mengganggu kelangsungan hidup bakteri. Saponin berdifusi penghambatan terhadap bakteri uji sehingga bisa digunakan untuk penelitian. Hasil uji aktivitas antibakteri sediaan *mouthwash* ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, menunjukan bahwa semakin tinggi konsentrasi ekstrak yang berarti semakin tinggi kadar bahan aktif berfungsi sebagai melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu dan mengurangi kestabilan membran sel. Hal ini menyebabkan sitoplasma bocor keluar dari sel yang mengakibatkan kematian sel [40].

Mekanisme kerja tanin sebagai antibakteri adalah menghambat enzim reseptor transiptase dan DNA topoisomerase sehingga sel bakteri tidak dapat terbentuk. Tanin memiliki aktivitas antibakteri yang berhubungan dengan kemampuannya untuk menginaktifkan adhesin sel mikroba, menginaktifkan enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel. Tanin juga mempunyai target pada polipeptida dinding sel sehingga pembentukan dinding sel menjadi kurang sempurna. Hal ini menyebabkan sel bakteri menjadi lisis karena osmotik maupun fisik sehingga sel bakteri akan mati[40].

Uji Data Statistik

Pengolahan data dilakukan dengan uji parametrik one way anova dan diuji kembali dengan analisis duncan. Hasil uji statistik dengan uji *one way anova* pada sediaan *mouthwash* ekstrak kombinasi daun peppermint dan daun jarak cina diperoleh nilai signifikan 0.000 kurang dari α (0,05) ini membuktikan bahwa terdapat perbedaan yang nyata (signifikan) terhadap diameter zona hambat pada setiap perlakuan. Ini membuktikan bahwa terdapat pengaruh pemberian ekstrak pada sediaan, sehingga dapat disimpulkan bahwa H_0 ditolak dan H_a diterima maka ada pengaruh pemberian ekstrak daun peppermint dan daun jarak cina terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 10 Hasil Uji One Way Anova

ANOVA	Sum of squares	Df	Mean square	F	Sig
Daya hambat					
Between groups	1866.324	4	466.581	4022.250	.000
Within groups	1.160	10	.116		
Total	1867.484	14			

Tabel 11 Hasil Uji Duncan Daya Hambat

Kelompok	N	Subset for alpha = 0.05				
		1	2	3	4	5
Kontrol negatif	3	.000				
Konsentrasi 2%	3		10.333			
Konsentrasi 2,5%	3			11.133		
Konsentrasi 3%	3				11.933	
Kontrol positif	3					11.953
Sig		1.000	1.000	1.000	1.000	1.000

Hasil uji Duncan menunjukkan bahwa setiap perlakuan berada pada kolom subset yang berbeda. Pada konsentrasi 2% mendapatkan hasil 10.333, konsentrasi 2,5% yaitu 11.133, konsentrasi 3% yaitu 11,933, dimana dari hasil tersebut ini menunjukkan perbedaan yang nyata terhadap konsentras ekstrak, hal ini berarti konsentras ekstrak tersebut telah menunjukkan efek yang berbeda dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Pada kontrol (+) sediaan pembanding betadin gargel menunjukkan hasil pengukuran diameter zona hambat yang paling tinggi yaitu 11.953. Hasil uji kontrol (-) yaitu basis sediaan *mouthwash* yaitu 0.000 tidak menunjukkan adanya daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Pada perlakuan konsentrasi 3% merupakan perlakuan terbaik karena mendekati kontrol positif. Hal ini dikarenakan adanya kandungan senyawa metabolit sekunder seperti flavonoid berperan secara langsung dengan mengganggu fungsi sel mikroorganisme dan menghambat siklus sel mikroba [37].

Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa ekstrak etanol daun peppermint (*Mentha piperita* L.) dan daun jarak cina (*Jatropha multifida* L.) berhasil diformulasikan dalam sediaan *mouthwash* dengan konsentrasi 2%, 2,5%, dan 3%, yang memenuhi persyaratan evaluasi fisikokimia dan organoleptik. Konsentrasi 3% menunjukkan efek antibakteri terbaik terhadap *Streptococcus mutans*, dengan zona hambat yang signifikan. Seluruh formula (2%, 2,5%, dan 3%) secara konsisten mampu menghambat pertumbuhan bakteri uji, meskipun aktivitas tertinggi dicapai pada konsentrasi optimal 3%. Hasil ini menunjukkan potensi sediaan *mouthwash* berbasis ekstrak kedua tanaman tersebut sebagai agen antibakteri alami dengan efektivitas yang setara atau mendekati kontrol positif (Betadine® gargle). Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk menguji stabilitas jangka panjang dan keamanan sediaan sebelum dapat diaplikasikan secara klinis.

Conflict of Interest

Penelitian ini dilaksanakan secara independen dan objektif berdasarkan metode ilmiah standar. Seluruh data diperoleh dan dianalisis secara empiris tanpa intervensi eksternal maupun konflik kepentingan. Integritas ilmiah dijaga melalui dokumentasi lengkap dan analisis yang transparan. Temuan penelitian murni didasarkan pada bukti yang diperoleh.

Acknowledgment

Penulis menyampaikan terima kasih kepada Universitas Muslim Nusantara atas dukungan fasilitas dan bimbingan, serta semua pihak yang berkontribusi dalam penelitian ini.

Supplementary Materials

Referensi

- [1] Ningrum WA, Waznah U. Formulasi mouthwash ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.). Cendekia J Pharm 2018;2:159–66.
- [2] Shah P, Nishan N, Patel A, Bhat C, Choudhary S, Shah R. Comparative Evaluation of Antimicrobial Properties of Chicory Extract and Chlorhexidine Mouthwash Against *Streptococcus Mutans* and *Lactobacillus Acidophilus*. Int Dent Med J Adv Res - Vol 2015 2018;4:1–4. <https://doi.org/10.15713/ins.idmjar.93>.
- [3] Cui G, Li P, Wu R, Lin H. *Streptococcus Mutans* Membrane Vesicles Inhibit the Biofilm Formation of *Streptococcus Gordonii* and *Streptococcus Sanguinis*. Amb Express 2022;12. <https://doi.org/10.1186/s13568-022-01499-3>.
- [4] Silva ACB da, Stipp RN, Mattos-Graner RO, Sampaio FC, Araújo DAM. Influence of Sub-Lethal and Lethal Concentrations of Chlorhexidine on Morphology and Glucosyltransferase Genes Expression in *Streptococcus Mutans*. Adv Microbiol 2014;04:945–54. <https://doi.org/10.4236/aim.2014.413105>.
- [5] Piotr D, Andrea H. Halitosis - Gastrointestinal entity? Pediatr Wspolczesna 2009;11:37–9.
- [6] Suwito MB, Wahyunitisari MR, Umijati S. Efektivitas ekstrak seledri (*apium graveolens* L. var.

- secalinum Alef.) terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans* sebagai alternatif obat kumur. J Kedokt Syiah Kuala 2017;17:159–63.
- [7] Lei L, Zeng J, Wang L, Gong T, Zheng X, Qiu W, et al. Quantitative Acetylome Analysis Reveals Involvement of Glucosyltransferase Acetylation in *Streptococcus Mutans* Biofilm Formation. Environ Microbiol Rep 2020;13:86–97. <https://doi.org/10.1111/1758-2229.12907>.
- [8] Greenman J, Benkara Mostefa Saad S. Relating breath malodour to food constituents and oral health. Food Const. Oral Heal. Curr. Status Futur. Prospect., 2009, p. 100–33. <https://doi.org/10.1533/9781845696290.2.100>.
- [9] Juniardi S, Lay BW. Syzygium aromaticum essential oil prevents halitosis caused by oral bacteria *Streptococcus sanguinis*. Food Res 2019;3:814–20. [https://doi.org/10.26656/fr.2017.3\(6\).175](https://doi.org/10.26656/fr.2017.3(6).175).
- [10] Krespi YP, Shrimel MG, Kacker A. The relationship between oral malodor and volatile sulfur compound-producing bacteria. Otolaryngol Head Neck Surg 2006;135:671–6. <https://doi.org/10.1016/j.otohns.2005.09.036>.
- [11] Sumitha M, Hapsari KB. Perasan Daun Mengkudu Menghambat Pertumbuhan *Escherichia coli*. J Indones Med Veterinus Hal 2013:216–24.
- [12] McKay DL, Blumberg JB. A review of the bioactivity and potential health benefits of peppermint tea (*Mentha piperita* L.). Phyther Res 2006;20:619–33. <https://doi.org/10.1002/ptr.1936>.
- [13] Gholamipourfard K, Salehi M, Banchio E. *Mentha piperita* phytochemicals in agriculture, food industry and medicine: Features and applications. South African J Bot 2021;141:183–95. <https://doi.org/10.1016/j.sajb.2021.05.014>.
- [14] Hidayati N, Sari EN, Budiman H, Handayani S. Uji Efektivitas Antibakteri Pasta Gigi Ekstrak Daun Peppermint (*Mentha piperita* L) dan Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum*) terhadap *Streptococcus mutans*. CERATA J Ilmu Farm 2023;14:94–103.
- [15] Anggita D, Abdi DA, Desiani V. Efektifitas ekstrak daun dan getah tanaman jarak cina (*Jatropha multifida* L.) sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan bakteri *Staphylococcus aureus* secara in vitro. Wind Heal J Kesehat 2018:29–33.
- [16] Azhari S, Kurniaty R, Yusuf M, Zulyani R, Mahmudi M, Rani WM, et al. Skrining fitokimia dan aktivitas antioksidan ekstrak etanol daging buah pala (*Myristica fragrans*) kawasan Aceh Selatan, Indonesia. J Pharm Sci 2024:537–43.
- [17] Nasution MA, Sari M, Andry M, Syahputri H, Novranda N. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sisik Naga Terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus* Dan *Salmonella Typhi*. J Dunia Farm 2023;7:125–36.
- [18] Faisal H, Sastra H, Andry M, Sari M, Chan A, Nasution MA. Formulasi sediaan pasta gigi ekstrak etanol buah takokak (*Solanum torvum* Sw.) dan tulang ikan tuna sirip kuning (*Thunnus albacares*) terhadap bakteri *Streptococcus viridans* dan bakteri *Escherichia coli*. J Pharm Sci 2023:1322–38.
- [19] Ginting I, Rudang SN, Andry M, Sari M, Nasution MA. Uji aktivitas antibakteri kombinasi ekstrak kulit dan biji Pepaya (*Carica papaya* L.) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli*. J Pharm Sci 2023:1606–15.
- [20] Indriana M. Activity ethanol extract of mangga (*Curcuma mangga* Val.) Feet udem rat white. J Pharm Sci 2019;2:41–6.
- [21] Anggraeni R. Uji karakteristik simplisia buah andaliman (*zanthoxylum acanthopodium* DC.). JIFI (Jurnal Ilm Farm Imelda) 2020;3:32–8.
- [22] Mayasari U, Laoli MT. Karakterisasi simplisia dan skrining fitokimia daun jeruk lemon (*citrus limon* (l.) burm. f.). KOLOROFIL J Ilmu Biol Dan Terap 2018;2:7–13.
- [23] Departemen Kesehatan Indonesia. Farmakope Indonesia Edisi III. 1979.
- [24] RI D. Farmakope Indonesia Edisi IV. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia; 1995.
- [25] Harborn. Metode Fitokimia. Bandung: ITB Press; 1996.
- [26] DepKes R. Materia medika Indonesia Edisi Keempat 1989:538–41, 550.
- [27] Pradewa MR. Formulasi sediaan obat kumur berbahan dasar gambir (*Uncaria gambier* Roxb) 2008.
- [28] Rahayu P. Konsentrasi hambat minimum (k_{hm}) buah belimbing wuluh (*Averrhoa bilimbi* L) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* 2013.
- [29] ARJILE D. Formulasi Dan Uji Aktivitas Sediaan Gel Anti Jerawat Ekstrak Etanol Daun Nilam (*Pogostemon cablin* (Blanco.) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*. 2021.
- [30] Siregar A, Mutia MS, Napiah A. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urb) Pada Bakteri *Staphylococcus aureus*. Pharmasipha 2022;6:21–8.

- [31] Prasko P, Sutomo B, Suwarsono S, Supardan I. Daya hambat daun alpukat muda terhadap bakteri mulut (*Streptococcus Mutans*). J Kesehat Gigi 2015;2:110–4.
- [32] Syahirrah DP, Rahmiyani I, Fathurohman M, Rahmawati R. Aktivitas Antibakteri Formula Mouthwash Ekstrak Daun Singkong (*Manihot esculenta* Crantz) pada *Streptococcus Mutans*. Pros. Semin. Nas. Disem. Has. Penelit. Progr. Stud. S1 Farm., vol. 2, 2022.
- [33] Voien-Na CD, Wardani TS, Wicahyo SM. Formulasi Dan Uji Efektivitas Antibakteri Sediaan Mouthwash Dari Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum x africanum* L.) Terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. JIFI (Jurnal Ilm Farm Imelda) 2025;8:162–71.
- [34] Larson D. Clinical chemistry-e-book: fundamentals and laboratory techniques. Elsevier Health Sciences; 2015.
- [35] Bishop ML, Fody EP, Schoeff LE. Clinical Chemistry: Techniques, Principles, and Correlations. Wolters Kluwer Alphen aan den Rijn, The Netherlands; 2018.
- [36] Davis WW, Stout TR. Disc plate method of microbiological antibiotic assay: I. Factors influencing variability and error. Appl Microbiol 1971;22:659–65.
- [37] Septiani S, Dewi EN, Wijayanti I. Aktivitas antibakteri ekstrak lamun (*Cymodocea rotundata*) terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* dan *Escherichia coli* (Antibacterial activities of seagrass extracts (*Cymodocea rotundata*) against *Staphylococcus aureus* and *Escherichia coli*). Saintek Perikan Indones J Fish Sci Technol 2017;13:1–6.
- [38] Ainurrochmah A. Efektivitas ekstrak daun binahong (*Anredera cordifolia*) terhadap penghambatan pertumbuhan bakteri *Shigella flexneri* dengan metode sumuran. LenteraBio Berk Ilm Biol 2013;2.
- [39] Gunawan HC, Yusliana Y, Daeli PJ, Sarwendah S, Chiuman L. Uji Antibakteri Air Perasan Daging Buah Nanas (*Ananas Comosus* (L) Merr) terhadap Bakteri *Staphylococcus Aureus*. J Kedokt Dan Kesehat 2019;15:170–7.
- [40] Suryani N, Nurjanah D, Indriatmoko DD. Aktivitas antibakteri ekstrak batang kecombrang (*Etlingera elatior* (Jack) RM Sm.) terhadap bakteri plak gigi *Streptococcus mutans*. J Kartika Kim 2019;2:23–9.