

Evaluation of Lime (*Citrus aurantiifolia*) Leaf Ethanol Extract Gargle Preparation Against *Streptococcus mutans*

¹Asfari Fauziyyah, ¹Srie Rezeki Nur Endah, ¹Lina Rahmawati Rizkuloh*

¹Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Perjuangan, Tasikmalaya, Indonesia

ABSTRACT

The ethanol extract of lime leaves is known to have an antibacterial effect against *Streptococcus mutans* which causes caries, making it suitable for use in gargarisma preparations. This research aims to produce mouthwash preparations based on ethanol extract of lime leaves, and determine its activity against *Streptococcus mutans* bacteria. The preparation was developed with four formulas, namely F0 (base), F1 (20%), F2 (25%) and F3 (30%). Evaluation of preparations includes organoleptic tests, homogeneity tests, pH tests, specific gravity tests, and viscosity tests. The antibacterial activity test of the Gargarisma preparation used 0.2% chlorhexidine as a comparison, using the well technique. The evaluation proved that the ethanol extract of lime leaves was developed into a gargarisma preparation. The results of the activity test of the Gargarisma preparation showed an average diameter of inhibition of F0 (0 mm), F1 (15 mm), F2 (15.6 mm), F3 (16.06 mm) and positive control (14.64 mm).

Keywords: Antibacterial, *Streptococcus mutans*, Gargarisma, Lime Leaves

EVALUASI SEDIAAN GARGARISMA EKSTRAK ETANOL DAUN JERUK NIPIS (*Citrus aurantiifolia*) TERHADAP *Streptococcus mutans*

ABSTRAK

Ekstrak etanol daun jeruk nipis diketahui mempunyai pengaruh antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* penyebab karies, sehingga cocok dibuat ke dalam sediaan gargarisma. Penelitian ini bertujuan untuk menghasilkan sediaan obat kumur berbasis ekstrak etanol daun jeruk nipis, serta mengetahui aktivitasnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Sediaan dikembangkan dengan empat formula yaitu F0 (basis), F1 (20%), F2 (25%) dan F3 (30%). Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptis, uji homogenitas, uji pH, uji bobot jenis, dan uji viskositas. Uji aktivitas antibakteri sediaan gargarisma menggunakan chlorhexidine 0,2% sebagai pembanding, melalui teknik sumuran. Evaluasi membuktikan bahwa ekstrak etanol daun jeruk nipis dikembangkan menjadikan sediaan gargarisma. Hasil uji aktivitas sediaan gargarisma menunjukkan diameter rata-rata daya hambat sebesar F0 (0 mm), F1 (15 mm), F2 (15,6 mm), F3 (16,06 mm) dan kontrol positif (14,64 mm).

Kata Kunci: Antibakteri, *Streptococcus mutans*, Gargarisma, Daun Jeruk Nipis

Info Article

Submitted : 18 September 2024
Revised : 24 Desember 2024
Accepted : 17 Januari 2025
Corresponding : Lina Rahmawati Rizkuloh
Email : lina@unper.ac.id

QR Code



1. PENDAHULUAN

Karies gigi, umumnya disebut sebagai kerusakan gigi, adalah masalah kesehatan global yang terus-menerus yang mempengaruhi individu dari segala usia. Meskipun ada kemajuan dalam kesadaran kesehatan mulut dan strategi pencegahan, karies gigi tetap menjadi salah satu penyakit tidak menular yang paling umum di seluruh dunia (Moynihan, 2016). Prevalensi karies gigi sangat tinggi, terutama di kalangan anak-anak dan remaja. Secara global, diperkirakan 60-90% anak usia sekolah dan mayoritas orang dewasa menderita karies gigi ((Pytko-Polończyk *et al.*, 2021).

Tingginya prevalensi kondisi ini dapat dikaitkan dengan berbagai faktor, termasuk peningkatan konsumsi makanan dan minuman manis, praktik kebersihan mulut yang tidak memadai, dan terbatasnya akses ke perawatan gigi di daerah tertentu (Mbawalla *et al.*, 2023). Konsekuensi dari karies gigi yang tidak diobati dapat menjadi parah, menyebabkan rasa sakit akut dan kronis, kesulitan makan, tidur, dan berbicara, dan bahkan gangguan kesehatan dan kesejahteraan secara keseluruhan. Karies yang tidak diobati juga dapat menyebabkan kehilangan gigi, yang dapat berdampak signifikan pada kualitas hidup dan interaksi sosial seseorang (Moynihan, 2016).

Riset menyatakan bahwa hanya 2,8% yang merawat kesehatan gigi dan mulut dengan benar, dan yang mendapat pelayan medis sekitar 10,2% (Bariyah *et al.*, 2024). *Streptococcus mutans* adalah bakteri yang dikenal sebagai penyebab utama karies gigi. Bakteri ini berperan penting dalam pembentukan plak gigi dan kerusakan gigi melalui fermentasi karbohidrat menjadi asam, yang kemudian menyebabkan demineralisasi enamel gigi (Ajdic *et al.*, 2002). *S. mutans* memiliki kemampuan untuk membentuk biofilm yang kuat di permukaan gigi, yang dikenal sebagai plak gigi. Biofilm ini memungkinkan *S. mutans* untuk bertahan hidup dan berkembang biak dalam lingkungan mulut yang sering berubah (Lemos, 2019). Selain itu, interaksi antara *S. mutans* dan

mikroorganisme lain, seperti *Candida albicans*, dapat meningkatkan patogenisitas biofilm melalui mekanisme quorum sensing, yang memperkuat pembentukan asam dan memperburuk karies (Kriswandini dan Almas, 2023). Namun, interaksi antagonistik dengan bakteri komensal yang memproduksi hidrogen peroksida dapat menghambat pertumbuhan dan virulensi *S. mutans*, menunjukkan bahwa keseimbangan mikroba dalam mulut sangat penting untuk mencegah karies (Kim, 2022).

Daun jeruk nipis memiliki potensi besar sebagai bahan alami dalam formulasi produk perawatan mulut, khususnya dalam pencegahan karies gigi. Berbagai penelitian telah dilakukan untuk mengeksplorasi potensi daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) sebagai agen antibakteri terhadap *Streptococcus mutans*, bakteri utama penyebab karies gigi. Penelitian menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 17,5% memiliki diameter 6,13 mm dengan kategori sedang (Afdila, 2023). Selain itu penelitian lain yang berfokus pada minyak atsiri dari daun jeruk nipis menemukan bahwa konsentrasi 100% dan 50% menghasilkan diameter zona hambat masing-masing sebesar 15,62 mm dan 13,5 mm, menunjukkan efektivitas antibakteri yang signifikan (Asril., 2014). Selain itu, uji in vitro menggunakan metode dilusi tabung menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis memiliki konsentrasi hambat minimum (KHM) pada rentang 25%-50% dan konsentrasi bunuh minimum (KBM) pada 50% (Wilujeng, 2022).

Salah satu pencegahan karies gigi adalah dengan menggunakan sediaan gargarisma. Gargarisma merupakan sediaan yang digunakan dalam membersihkan sisa makanan dan sebagai antiseptik pada mulut serta mengurangi plak gigi (Fahdi *et al.*, 2022). Zat yang biasa digunakan dalam gargarisma yaitu mengandung zat *Chlorhexidine*. Bahan kimia tersebut memiliki efek samping berupa mulut kering, lidah terasa terbakar serta hipersensitivitas (Rezky Yanuarty, 2021).

Gargarisma merupakan sediaan larutan yang digunakan untuk membunuh atau mencegah mikroba dan jamur. Gargarisma mempunyai beberapa fungsi atau kegunaan yaitu untuk mencegah terjadinya gingivitis, mencegah dan mengobati sariawan, mencegah terjadinya pertumbuhan plak, mencegah atau menghilangkan bau mulut dan lain sebagainya. Dimana sediaan ini praktis dan mudah dalam pemakaiannya (Fahdi *et al.*, 2022).

Penelitian ini memiliki urgensi tinggi mengingat karies gigi merupakan masalah kesehatan global yang umum terjadi, terutama pada anak-anak dan remaja, yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans*. Produk perawatan mulut berbasis bahan kimia, seperti chlorhexidine, meskipun efektif, sering menimbulkan efek samping seperti mulut kering dan hipersensitivitas, sehingga diperlukan alternatif yang lebih aman. Daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*), dengan kandungan bioaktif seperti flavonoid dan minyak atsiri, menunjukkan potensi sebagai agen antibakteri alami yang dapat mencegah pembentukan biofilm. Penelitian ini bertujuan mengembangkan formulasi gargarisma ekstrak daun jeruk nipis dan mengevaluasi efektivitas antibakterinya terhadap *S. mutans* serta membandingkan efektivitasnya dengan produk berbahan kimia. Hasil penelitian diharapkan dapat memberikan solusi aman dan efektif dalam perawatan kesehatan gigi, mengurangi ketergantungan pada bahan kimia sintetis, serta mendukung pemanfaatan sumber daya lokal yang berkelanjutan.

2. METODE PENELITIAN

2.1 Alat

Timbangan digital merek Precision Balance - Ohaus (Amerika Serikat); blender Philips (Belanda); ayakan no mesh 40 dan toples kaca maserasi, rotary evaporator merek Büchi (Swiss); pipet tetes, cawan uap, dan cawan petri merk Duran (Jerman), autoklaf merek GEA YX 18LM (Indonesia); jarum ose, bunsen, dan jangka sorong berasal dari berbagai produsen seperti Mitutoyo (Jepang) dan Starrett (Amerika Serikat); water

bath dari merek Memmert (Jerman) serta pH meter dari merek Mettler Toledo (Swiss).

2.2 Bahan

Bahan yang dipakai pada penelitian ini daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*) yang didapat dari kecamatan Karangnunggal, aquadest, etanol 96%, gliserin (DPH), sorbitol, natrium benzoat (DPH), *peppermint oil*, media nutrient agar (NA), FeCl₃ 1%, HCl 2N, H₂SO₄, kloroform, ekstrak etanol daun jeruk nipis 20%, 25% dan 30%, pereaksi Mayer, pereaksi Dragendorf, amil alkohol, pereaksi Wagner, serbuk Mg, biakan bakteri *Streptococcus mutans*, dan kontrol positif chlorhexidine 0,2%.

2.3 Prosedur Penelitian

2.3.1 Pembuatan Ekstrak

Daun jeruk nipis simplisia kering dibuat, kemudian diserbukan dan dimaserasi tiga kali selama 24 jam menggunakan etanol 96% dengan pengadukan kontinu selama 6 jam. Filtrat disaring dan diproses dengan rotary evaporator pada suhu 50°C untuk menghasilkan ekstrak kental (Chismirina & Magistra, 2016).

2.3.2 Identifikasi Kandungan Metabolit Sekunder

a. Uji Alkaloid

Filtrat serbuk/ekstrak kental daun jeruk nipis diambil sebanyak 1g kemudian larutkan menggunakan air panas dan disaring, kemudian filtratnya dibagi ke dalam tabung reaksi. Filtrat dimasukkan kedalam 3 tabung reaksi masing-masing diisi 5 mL, dan ditambahkan 1 mL HCl 2N. Tabung 1 berikan 2-3 tetes Dragendorff, untuk positif terdapat endapan jingga kemerahan. Tabung 2 berikan 2-3 tetes Wagner, untuk positif terdapat endapan jingga. Tabung 3 berikan 2-3 tetes Mayer, untuk positif terdapat endapan warna putih (Slamet *et al.*, 2020).

b. Uji Flavonoid

Filtrat serbuk/ekstrak daun jeruk nipis diambil sebanyak 5 mL kemudian ditambahkan 4-5 tetes HCl pekat 0,1 g bubuk Mg dan ambil alcohol sebanyak 1 mL lalu kocok kuat. Adanya hasil positif dengan

timbulnya warna kuning, jingga sampai merah tua (Slamet *et al.*, 2020).

c. Uji Tanin

Filtrat serbuk/ekstrak daun jeruk nipis diambil sebanyak 0,5 mL kemudian tambahkan 3 tetes FeCl_3 1% adanya positif tanin yang ditandai warna hijau kehitaman. Pada tabung lain tambahkan 3 tetes FeCl_3 1% dan tambahkan 3 tetes gelatin adanya hasil positif tanin terbentuknya endapan warna hijau kehitaman (Slamet *et al.*, 2020).

d. Uji Saponin

Filtrat/serbuk diambil sebanyak 40 mg, kemudian tambahkan 10 mL air dan kocok dalam waktu 1 menit. Setelah itu, tambahkan 2 tetes HCl 1 N. Jika buih yang terbentuk stabil selama 7 menit, dengan demikian ekstrak dianggap positif saponin (Slamet *et al.*, 2020).

e. Uji Steroid dan Triterpenoid

Filtrat serbuk/ekstrak daun jeruk nipis diambil sebanyak 4 g dilarutkan dalam 25 mL etanol lalu di saring. Filtrat ditambahkan dengan pereaksi *Lieberman-Bouchard*. Adanya hasil positif terpenoid sehingga terbentuk cincin coklat atau violet, sedangkan hasilnya positif untuk steroid dengan ditunjukkan pembentukan cincin biru kehijauan (Slamet *et al.*, 2020).

f. Pembuatan Sediaan Gargarisma

Sediaan gargarisma ekstrak etanol daun jeruk nipis dibuat dengan 3 formulasi dengan konsentrasi 20, 25 dan 30% berdasarkan penelitian Afdila (2023) seperti yang ditunjukkan pada Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Gargarisma (Handayani *et al.*, 2016)

Bahan	Konsentrasi Formula (%)				Fungsi
	F0	F1	F2	F3	
Ekstrak Daun Jeruk Nipis	0	20	25	30	Zat Aktif
Gliserin	4	4	4	4	Humektan
Sorbitol	9	9	9	9	Perasa
Natrium benzoate	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengawet
Peppermint oil	0,15	0,15	0,15	0,15	Pengaroma
Aquadest	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Pelarat

Formulasi gargarisma berbasis ekstrak daun jeruk nipis mencakup beberapa komponen penting yang berperan dalam efektivitas dan kestabilan produk. Ekstrak daun jeruk nipis merupakan bahan aktif utama yang berfungsi sebagai agen antibakteri alami terhadap *Streptococcus mutans*. Gliserin berfungsi sebagai humektan untuk menjaga kelembapan dan mencegah iritasi pada mulut. Sorbitol, selain sebagai humektan, juga berperan memberikan rasa manis tanpa risiko karies. Natrium benzoat bertindak sebagai pengawet untuk mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam formula dan memastikan kestabilan produk selama penyimpanan. *Peppermint oil* ditambahkan untuk memberikan sensasi segar dan rasa yang menyenangkan, meningkatkan kepatuhan pengguna. Kombinasi bahan-bahan ini dirancang untuk menghasilkan sediaan gargarisma yang aman, efektif, dan

nyaman digunakan untuk pencegahan karies gigi.

Proses pembuatan sediaan dilakukan dengan cara ekstrak daun jeruk nipis dimasukkan ke mortir lalu ditambahkan gliserin dan gerus homogen, lalu ditambahkan sorbitol dan natrium benzoat gerus ad homogen. Tambahkan aquadest hingga 100 ml dan dilakukan penyaringan dan dimasukkan ke dalam botol dan ditambahkan 3-4 tetes *peppermint oil* (Handayani *et al.*, 2016).

2.3.3 Evaluasi Sediaan Gel

a. Organoleptis

Evaluasi sediaan gargarisma dikerjakan memperhatikan karakteristik visual, warna, bau, dan rasa. Pemeriksaan warna dapat dilihat secara langsung dari sediaan tersebut. Pemeriksaan rasa menggunakan indera perasa dan pemeriksaan bau dengan

mencium aroma pada sediaan (Oktaviani *et al.*, 2021).

b. Homogenitas

Pemeriksaan ini dengan cara visual dan mikroskopik yaitu melihat keseragaman warna antara basis sediaan gargarisma dari ekstrak (Parama *et al.*, 2019).

c. Uji pH

Untuk pemeriksaan ini, pH meter digunakan dan disesuaikan melalui arutan buffer (pH 4,01) dan pendapar netral (pH 8,86) sampai muncul nilai pH. Kemudian elektroda dicelupkan pada sediaan dan pengukuran dilakukan tiga kali lalu diambil rata-rata (Rachmawati *et al.*, 2022). Berdasarkan SNI 12-3524-1995 pH sediaan gargarisma (obat kumur) yaitu 4,5-10,5 (Septiyanti *et al.*, 2023).

d. Uji Bobot Jenis

Pengujian berat jenis yaitu menggunakan piknometer dengan volume 10 mL. Pengujian ini dilakukan dengan cara piknometer kosong, bersih ditimbang sebagai (A), kemudian masukkan aquadest kedalam piknometer dan timbang (B). Setelah ditimbang piknometer di kering terlebih dahulu di desikator, kemudian masukkan sampel FO, F1, F2, dan F3 lalu timbang (C) (Fahdi *et al.*, 2022).

e. Uji Viskositas

Uji viskositas memakai viskositas Ostwald. Sediaan gargarisma diambil 10 mL, dimasukkan kedalam tabung sampai batas atas lalu sediaan dibiarkan mengalir dari titik tertinggi hingga titik terendah. Dilihat durasi yang dibutuhkan sediaan gargarisma mengalir dan diukur dengan stopwatch (Fahdi *et al.*, 2022).

f. Uji Aktivitas Antibakteri

Mensterilkan alat dan bahan dahulu dengan autoklaf suhu 121°C selama 15 menit, lalu pembuatan bahan menggunakan Nutrient Agar dengan jumlah 2,8 gram/100 ml ditambahkan 100 ml aquadest dan dipanaskan lalu disterilkan terlebih dahulu. Kemudian dimasukkan pada cawan sekitar 15 ml dan

didiamkan hingga padat. Bakteri *Streptococcus mutans* diinokulasikan pada media terlebih dahulu pada suhu sebesar 37°C dalam waktu 24 jam kemudian hasil biakan bakteri *Streptococcus mutans* ditanam pada media NA pada suhu sebesar 37°C selama 24 jam. Media NA di lubangi dengan metode sumuran dan diisi dengan 50 µl larutan sediaan gargarisma ekstrak etanol daun jeruk nipis dengan berbagai konsentrasi sediaan gargarisma yaitu 20%, 25% dan 30% serta kontrol positif yang mengandung chlorhexidine 0,2% dan kontrol negatif memakai larutan gargarisma tanpa ekstrak daun jeruk nipis. Lalu diinkubasi sampai suhu 37°C dalam waktu 24 jam lalu tentukan dan catat zona hambat (Noor Madani, 2021).

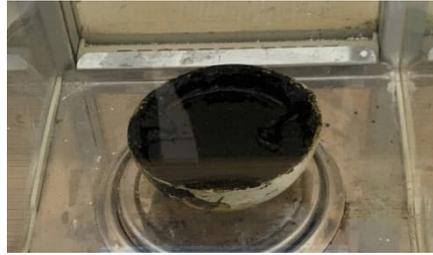
3. HASIL DAN PEMBAHASAN

3.1 Hasil Determinasi Tanaman

Identifikasi bertujuan agar memahami spesies tanaman yang akan dimanfaatkan meliputi ciri-ciri fisik agar peneliti yakin bahwa menggunakan tanaman yang dipilih untuk peneliti sesuai. Menurut pemeriksaan determinasi tanaman yang dilakukan di Universitas Padjajaran (UNPAD) menyatakan sampel yang dimanfaatkan meruakan daun jeruk nipis (*Citrus aurantiifolia*).

3.2 Pembuatan Ekstrak Daun Jeruk Nipis

Simplisia hasil pengeringan selanjutnya dilakukan proses pembuatan serbuk dan disaring sampai pembuatan ekstrak. Hasil pengukuran susut pengeringan daun jeruk nipis yaitu memiliki rata-rata $5,70 \pm 0,74$. Hasil tersebut sudah sesuai dengan literatur dan memenuhi syarat dimana susut pengeringan yang baik yaitu <10% (Depkes RI, 2000). Ekstrak daun jeruk nipis yang didapat berwarna hijau kehitaman, berbentuk kental dan pekat, serta memiliki bau khas simplisia daun jeruk nipis. Hasil perhitungan rendemen ekstrak etanol daun jeruk nipis sebesar 19,0%. Hasil rendemen ekstrak sesuai literatur yaitu >10% (Depkes RI, 2000). Hasil ekstrak etanol dapat dilihat pada Gambar 1.



Gambar 1. Ekstrak Etanol Daun Jeruk Nipis

3.3 Skrining Fitokimia

Tujuan skrining fitokimia yaitu mengidentifikasi adanya bahan kimia metabolit sekunder yang ada pada sampel yang telah didapatkan baik dari serbuk simplisia daun jeruk nipis maupun dari ekstrak

pekat dari daun jeruk nipis. Hasil penelitian ekstrak etanol yang berasal daun jeruk nipis menunjukkan keberadaan senyawa flavonoid, tanin, saponin, steroid, serta triterpenoid. Data yang diperoleh tercantum di Tabel 2.

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Metabolit Sekunder	Pereaksi	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Serbuk Mg+HCl pekat+Amil alkohol	+	Jingga/merah
Tanin	FeCl ₃ 1%	+	Hijau kehitaman Endapan putih
Alkaloid	Gelatin	+	Endapan jingga merah Tidak ada endapan
	Dragendroff	+	
	Mayer Wagner	- -	
Saponin	Filtrat+HCl 2N	+	Kuat Adanya buih
Steroid dan triterpenoid	CH ₃ COOH dan H ₂ SO ₄	+	Cincin biru kehijauan

3.4 Hasil Pembuatan Sediaan Gargarisma

Ekstrak etanol daun jeruk nipis dibuat dalam sediaan gargarisma 4 formulasi dapat dilihat pada Gambar 2, masing-masing dengan berbeda konsentrasi yaitu 20%, 25%, dan 30%. Gliserin berfungsi sebagai humektan dengan tujuan membantu melarutkan ekstrak. Sorbitol berfungsi sebagai plasticizer yang

dapat meningkatkan fleksibilitas dari campuran polimer. Natrium benzoat berfungsi sebagai pengawet untuk menghambat pertumbuhan bakteri dan jamur pada sediaan larutan. *Peppermint oil* berfungsi sebagai pengaroma serta rasa yang enak dan segar serta sedikit pedas di mulut.



Gambar 2. Sediaan Gargarisma

3.5 Hasil Evaluasi Sediaan Gargarisma

Uji organoleptis merupakan pengujian mengamati rasa, warna, dan aroma dengan memanfaatkan panca indera manusia. Hasil uji organoleptik pada sediaan gargarisma menunjukkan bahwa sediaan tersebut memiliki karakteristik rasa, warna, dan aroma yang sesuai dengan harapan dan standar yang telah ditetapkan. Secara visual, warna sediaan tampak jelas dan homogen, tanpa adanya perubahan atau kekeruhan yang mengganggu. Warna ini juga konsisten dengan jenis ekstrak yang digunakan, menandakan bahwa ekstrak telah terdispersi dengan baik dalam basis sediaan.

Dari segi rasa, sediaan gargarisma memiliki rasa yang khas sesuai dengan bahan aktif yang terkandung, tanpa rasa yang terlalu pahit atau tidak nyaman bagi pengguna. Rasa yang sesuai ini juga menunjukkan bahwa formulasi bahan tambahan seperti pemanis atau pengasam dilakukan dengan proporsi yang tepat, menjaga kenyamanan selama penggunaan. Untuk aroma, sediaan memiliki bau yang tidak menyengat atau mengganggu, serta memberikan kesan yang menyegarkan, sesuai dengan tujuan terapeutik dari gargarisma tersebut. Secara keseluruhan, hasil uji organoleptik ini menandakan bahwa sediaan tersebut aman, nyaman, dan dapat diterima dengan baik oleh konsumen dari segi sensori. Hasil dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptis

Formula	Warna	Bau	Rasa
F0	Bening	Khas <i>Peppermint oil</i>	Sedikit manis
F1	Coklat	Khas Ekstrak Daun Jeruk Nipis	Manis
F2	Coklat kehitaman	Khas Ekstrak Daun Jeruk Nipis	Manis
F3	Coklat kehitaman	Khas Ekstrak Daun Jeruk Nipis	Manis

Uji homogenitas yaitu salah satu evaluasi bertujuan untuk melihat homogenitas suatu sediaan gargarisma secara visual dengan melihat keseragaman pigmen antara basis dengan ekstrak yang digunakan dan tidak ada gumpalan pada sediaan. Data yang diperoleh tercantum di Tabel 4.

Hasil uji homogenitas yang dilakukan pada sediaan gargarisma menunjukkan bahwa sediaan memiliki keseragaman yang baik antara pigmen dari basis dan ekstrak yang digunakan. Secara visual, tidak ditemukan adanya perbedaan warna, stratifikasi, atau pemisahan antara komponen basis dengan ekstrak, yang mengindikasikan bahwa pigmen telah terdispersi secara merata dalam sediaan.

Selain itu, tidak ditemukan adanya gumpalan atau endapan yang dapat mengganggu kestabilan fisik dan estetika sediaan.

Keseragaman pigmen dan ketiadaan gumpalan dalam sediaan gargarisma ini menunjukkan bahwa proses formulasi telah dilakukan dengan baik, termasuk dalam hal pemilihan bahan, metode pencampuran, dan stabilitas fisik sediaan. Hasil ini sangat penting untuk memastikan kualitas sediaan, terutama dalam hal efektivitas dan kenyamanan penggunaannya. Homogenitas yang baik juga menunjukkan bahwa sediaan memiliki potensi yang tinggi untuk memberikan hasil terapi yang konsisten setiap kali digunakan.

Tabel 4. Hasil Uji Homogenitas

Formula	Keterangan
F0	Homogen
F1	Homogen
F2	Homogen
F3	Homogen

Hasil evaluasi didapatkan hasil uji pH memenuhi rentang persyaratan SNI. Hal tersebut dikarenakan kadar pH semakin rendah sesuai meningkatnya kadar ekstrak

digunakan yang didapatkan. Hal tersebut menyebabkan sediaan berada pada suasana asam karena ekstrak daun jeruk nipis memiliki nilai pH sebesar 3,59 yang bersifat asam,

apabila sediaan gargarisma terlalu asam maka dapat menyebabkan rusaknya jaringan mulut. Data yang diperoleh tercantum di Tabel 5.

Tabel 5. Hasil Uji pH

Formula	pH \pm SD	Syarat
F0	7,31 \pm 0,08	5-7
F1	7,09 \pm 0,63	
F2	5,68 \pm 0,02	
F3	5,64 \pm 0,01	

Air murni memiliki bobot jenis 1g/mL, dan pada penelitian ini sediaan gargarisma memiliki nilai bobot jenis yang berbeda-beda. Pada bobot jenis F0 memiliki nilai 0,993 g/mL, F1 memiliki nilai 1,006 g/mL, F2 memiliki nilai

1,012 g/mL, F3 memiliki nilai 1,043 g/mL. Hal ini dapat disimpulkan bahwa bobot jenis dari setiap formula lebih besar dari bobot jenis air. Data yang diperoleh tercantum di Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Uji Bobot Jenis

Formula	BJ \pm SD (g/mL)	Syarat
F0	0,99 \pm 0,02	>1 g/mL
F1	1,00 \pm 0,01	
F2	1,01 \pm 0,02	
F3	1,04 \pm 0,00	

Hasil pemeriksaan viskositas menggunakan viskosimeter Ostwald pada sediaan gargarisma menunjukkan bahwa nilai viskositas yang diperoleh memenuhi syarat, yaitu berada dalam rentang yang ditetapkan, yaitu kurang dari 7,25 cp. Viskositas adalah parameter penting dalam menentukan kekentalan atau fluida suatu sediaan, yang akan mempengaruhi kenyamanan penggunaan dan distribusi produk pada permukaan mulut. Hasil yang menunjukkan viskositas berada pada rentang yang diinginkan mengindikasikan bahwa sediaan memiliki kekentalan yang sesuai, tidak terlalu cair yang dapat mengurangi efektivitas atau terlalu kental yang bisa menyulitkan penggunaannya.

Pada F3, ditemukan bahwa nilai viskositas tertinggi, yaitu sebesar 2,23 cp. Kenaikan nilai viskositas ini dapat dijelaskan oleh kandungan ekstrak yang cukup tinggi

dalam formula tersebut. Ekstrak yang lebih banyak dapat meningkatkan viskositas sediaan karena zat aktif dalam ekstrak cenderung menambah ketebalan cairan, meningkatkan interaksi antar molekul, dan memperlambat aliran cairan. Meskipun demikian, nilai viskositas yang diperoleh tetap berada dalam batas yang diinginkan, menunjukkan bahwa formulasi tetap stabil dan dapat digunakan dengan nyaman. Kenaikan viskositas ini juga dapat menjadi indikasi bahwa formula F3 mungkin memiliki potensi yang lebih baik dalam hal efikasi, tergantung pada kebutuhan aplikasi dan tujuan terapeutik yang diinginkan. Data lebih lanjut yang tercantum di Tabel 7 mendukung analisis ini dengan menunjukkan distribusi viskositas antar formula yang berbeda, memberikan gambaran yang jelas mengenai pengaruh komposisi ekstrak terhadap kekentalan sediaan.

Tabel 7. Hasil Uji Viskositas

Formula	cp \pm SD	Syarat
F0	2,099 \pm 0,032	<7,25 cp
F1	2,198 \pm 0,045	
F2	2,184 \pm 0,019	
F3	2,236 \pm 0,010	

Hasil pengujian aktivitas antibakteri terhadap sediaan gargarisma ekstrak daun

jeruk nipis menunjukkan bahwa ekstrak daun jeruk nipis memiliki potensi antibakteri yang

cukup signifikan. Pengujian dilakukan menggunakan metode sumuran dengan media Nutrient Agar (NA), yang dipilih karena komposisinya yang kaya akan nutrisi, sehingga mendukung pertumbuhan dan pembentukan energi sel bakteri. Bentuk padat dari media NA juga memudahkan pengukuran diameter zona hambat, yang merupakan indikator efektivitas antibakteri dari sediaan.

Dari hasil yang diperoleh, dapat dilihat bahwa formula yang mengandung ekstrak daun jeruk nipis (F1, F2, dan F3) menunjukkan zona hambat yang cukup signifikan, yaitu 15 mm pada F1, 15,6 mm pada F2, dan 16,06 mm pada F3, yang semuanya tergolong dalam kategori kuat. Hal ini menunjukkan bahwa penambahan ekstrak daun jeruk nipis pada sediaan gargarisma memberikan efek antibakteri yang efektif terhadap bakteri yang diuji. Sebaliknya, formula F0 yang tidak mengandung ekstrak daun jeruk nipis tidak menunjukkan zona hambat, yang mengindikasikan bahwa tidak ada aktivitas antibakteri pada formula tersebut.

Aktivitas antibakteri yang terlihat pada ekstrak daun jeruk nipis ini dapat dijelaskan oleh kandungan metabolit sekunder yang

terdapat dalam daun jeruk nipis, terutama flavonoid. Flavonoid dikenal memiliki sifat antibakteri yang kuat, dan mekanismenya melibatkan beberapa proses biokimia. Flavonoid dapat merusak struktur sel bakteri dengan cara denaturasi protein dan merusak membran sel, yang pada gilirannya dapat mengganggu integritas membran sel bakteri dan menghambat proses metabolisme. Selain itu, flavonoid juga dapat menurunkan tegangan permukaan sel bakteri, yang menyebabkan kerusakan pada lapisan lipid membran, sehingga meningkatkan permeabilitas membran dan menyebabkan kematian sel bakteri.

Data yang tercantum pada Tabel 8 memberikan gambaran lebih jelas mengenai hasil uji antibakteri ini, yang menunjukkan hubungan langsung antara konsentrasi ekstrak daun jeruk nipis dalam sediaan gargarisma dengan diameter zona hambat yang terbentuk. Hasil ini juga menguatkan potensi ekstrak daun jeruk nipis sebagai bahan alami dengan aktivitas antibakteri yang dapat digunakan dalam pengembangan produk perawatan mulut, seperti gargarisma, untuk melawan infeksi bakteri penyebab penyakit mulut.

Tabel 8. Hasil Uji Antibakteri

Formula	Konsentrasi	Daya Hambat ± SD	Kategori Daya Hambat
Kontrol positif (kloheksidin)	0,2%	14,64 mm ± 0,21	Kuat
Kontrol negatif	-	0 mm ± 0,00	Tidak ada
F1	20%	15 mm ± 0,28	Kuat
F2	25%	15,6 mm ± 0,49	Kuat
F3	30%	16,06 mm ± 0,49	Kuat

4. KESIMPULAN

Ekstrak etanol daun jeruk nipis berhasil dikembangkan menjadi sediaan gargarisma yang memenuhi parameter evaluasi fisik, seperti uji organoleptis, homogenitas, pH, bobot jenis, dan viskositas. Sediaan gargarisma menunjukkan aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang meningkat seiring dengan konsentrasi ekstrak, dengan diameter daya hambat tertinggi pada formula F3 (30%) sebesar 16,06 mm, lebih besar dibandingkan kontrol positif chlorhexidine 0,2% (14,64 mm). Hasil ini

menunjukkan bahwa sediaan gargarisma berbasis ekstrak etanol daun jeruk nipis memiliki potensi sebagai alternatif efektif untuk pengendalian bakteri penyebab karies.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Ajdic, D., McShan, W., Mclaughlin, R., Savić, G., Chang, J., Carson, M., Primeaux, C., Tian, R., Kenton, S., Jia, H., Lin, S., Qian, Y., Li, S., Zhu, H., Najjar, F., Lai, H., White, J., Roe, B., & Ferretti, J. (2002). Genome sequence of *Streptococcus mutans* UA159, a cariogenic dental pathogen. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 99, 14434 - 14439. <https://doi.org/10.1073/pnas.172501299>.

- [2]. Afdilla, N. A. N. (2023). "Uji Efektifitas Antibakteri Kombinasi Ekstrak Daun Kemangi (*Ocimum Basilikum* L) dan Daun Jeruk Nipis (*Citrus Aurantifolia*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*". *Jurnal Kesehatan Dan Kesehatan Gigi*, 3(2), 67-72.
- [3]. Asril, W. H. (2014). *Daya Hambat Minyak Atsiri Dari Daun Jeruk Nipis (Citrus Aurantifolia) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus Mutans* (Doctoral dissertation, Universitas Andalas).
- [4]. Bariyah, I., Rahayu, D., Karyus, A., Noviansyah, N., & Budiati, E. (2024). Analisis faktor yang berhubungan dengan kesehatan gigi dan mulut pada pasien skizofrenia. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 13(1), 34-48.
- [5]. Chismirina, S., & Magistra, R. Y. (2016). Konsentrasi hambat dan bunuh minimum ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *aggregatibacter actinomycetemcomitans* secara in vitro. *Cakradonya Dental Journal*, 8(1), 68-76.
- [6]. Handayani, F., Warida, H., Nur, Juhairiah S. (2016). Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans* dari Sediaan Mouthwash Ekstrak Daun Salam (*Syzygium polyanthum* (Wight) Walp.). *Media Sains*. Akademi Farmasi Samarinda. Vol.9, No1.
- [7]. Kim, D., Ito, T., Hara, A., Li, Y., Kreth, J., & Koo, H. (2022). Antagonistic interactions by a high H₂ O₂ -producing commensal streptococci modulate caries development by *Streptococcus mutans*. *Molecular oral microbiology*. <https://doi.org/10.1111/omi.12394>.
- [8]. Kooltheat, N., Kamuthachad, L., Anthapanya, M., Samakchan, N., Sranujit, R., Potup, P., Ferrante, A., & Usuwanthim, K. (2016). Kaffir lime leaves extract inhibits biofilm formation by *Streptococcus mutans*. *Nutrition*, 32 4, 486-90. <https://doi.org/10.1016/j.nut.2015.10.010>.
- [9]. Kriswandini, I., & Almas, R. (2023). Review: Quorum sensing mechanism between *Streptococcus mutans* and *Candida albicans* in the pathogenesis of dental caries. *World Journal of Advanced Research and Reviews*. <https://doi.org/10.30574/wjarr.2023.17.1.0066>.
- [10]. Mbawalla, H. S., Nyamuryekung'e, K., Mtaya, M., & Masalu, J.-R. (2023). Dental Caries Pattern Amongst Tanzanian Children: National Oral Health Survey. In *International Dental Journal* (Vol. 73, Issue 5, p. 731). Elsevier BV. <https://doi.org/10.1016/j.identj.2023.03.008>
- [11]. Moynihan, P. (2016). Sugars and Dental Caries: Evidence for Setting a Recommended Threshold for Intake [Review of Sugars and Dental Caries: Evidence for Setting a Recommended Threshold for Intake]. *Advances in Nutrition*, 7(1), 149. Elsevier BV. <https://doi.org/10.3945/an.115.009365>
- [12]. Mulyanti, S., Laela, D., Julaeha, E., Suwargiani, A., & Aripin, D. (2020). Formulation of mouth rinse from the essential oils of lime (*Citrus aurantifolia*) and its inhibitory efficacy on the growth of *Streptococcus mutans* - in vitro. *Jurnal Ilmiah Kesehatan Media Husada*, 13(1), 34-48. <https://doi.org/10.24198/pjd.vol32no1.25486>.
- [13]. Noor Madani, F. (2021). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Kumis Kucing (*Orthosiphon Stamineus*) Terhadap Bakteri *Propionibacterium acnes*.
- [14]. Oktaviani, A. F., Rahmatullah, S., & Pambudi, D. B. (2021). Formulasi Sediaan Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Selasih (*Ocimum Basilicum* L.) Sebagai Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans*. *Jurnal Ilmiah JOPHUS: Journal Of Pharmacy UMUS*, 3(01), 1-9. <https://doi.org/10.46772/jophus.v3i01.518>
- [15]. Parama, P. W., Sukrama, I. D. M., & Handoko, S. A. (2019). Uji efektifitas antibakteri ekstrak buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* in vitro. *Bali Dental Journal*, 3(1), 45-52. <https://doi.org/10.51559/bdj.v3i1.136>
- [16]. Pytko-Polończyk, J., Stawarz-Janeczek, M., Kryczyk-Poprawa, A., & Muszyńska, B. (2021). Antioxidant-Rich Natural Raw Materials in the Prevention and Treatment of Selected Oral Cavity and Periodontal Diseases [Review of Antioxidant-Rich Natural Raw Materials in the Prevention and Treatment of Selected Oral Cavity and Periodontal Diseases]. *Antioxidants*, 10(11), 1848. Multidisciplinary Digital Publishing Institute. <https://doi.org/10.3390/antiox10111848>
- [17]. Rezky Yanuary. (2021). Uji Aktivitas Antioksidan Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Secara Spektrofotometri UV-Vis
- [18]. Septiyanti, A. E., Retnaningsih, A., Purnama, R.C., & Al Kausar, R. (2023). Uji Aktivitas Ekstrak Daun Kelor (*Moringa oleifera* L) dalam sediaan Obat Kumur terhadap *Candida albicans* Penyebab sariawan. *Jurnal Analisis Farmasi*, 8 (2), 279-294.

- [19]. Slamet, S., Anggun, D, B., & Pambudi, B, D., (2020). Uji Stabilitas Fisik Formula Sediaan Gel Ekstrak Daun Kelor (*Moringa Oleifera* Lamk.). *Jurnal Ilmiah Kesehatan*, Vol XIII (2), 115-122.
- [20]. Wilujeng, R. I. (2022). Aktivitas antibakteri ekstrak daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) terhadap *Streptococcus mutans* in vitro: menggunakan metode dilusi tabung



Copyright © 2025 The author(s). You are free to Share — copy and redistribute the material in any medium or format for any purpose, even commercially. Adapt — remix, transform, and build upon the material for any purpose, even commercially. 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. ShareAlike — If you remix, transform, or build upon the material, you must distribute your contributions under the same license as the original. No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

How to cite this article:

Asfari Fauziyyah, Srie Rezeki Nur Endah, & Lina Rahmawati Rizkuloh. Evaluation of Lime (*Citrus aurantiifolia*) Leaf Ethanol Extract Gargle Preparation Against *Streptococcus mutans*. *Jurnal Ilmiah Farmasi Farmasyifa*, 8(1). <https://doi.org/10.29313/jiff.v8i1.4927>