



Jurnal Pharmacia Mandala Waluya Vol.1 No.6
ISSN : 2829-6850
<https://jurnal-pharmaconmw.com/jpmw/index.php/jpmw>
DOI : <https://doi.org/10.54883/jpmw.v1i6.54>



Formulasi Sediaan Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) Dan Uji Aktivitas Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*.

Sitti Nursaliima Bachmid, Citra Dewi, Bai Athur Ridwan
Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi, Universitas Mandala Waluya

ABSTRAK

Gel pembersih gigi merupakan salah satu produk yang dapat membantu menjaga kesehatan gigi dan mulut dari bakteri penyebab kerusakan/ karies pada gigi. Bakteri penyebab karies gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Salah satu tanaman yang memiliki aktivitas sebagai antibakteri adalah daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.). Daun jeruk nipis mengandung senyawa tanin, flavonoid, dan alkaloid. Penelitian ini bertujuan untuk membuat formula sediaan gel pembersih gigi dan mengetahui aktivitasnya terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini merupakan jenis penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode ekstraksi infusa yang dibuat gel pembersih gigi dengan tiga konsentrasi yaitu 15%, 20% dan 25% dan dilakukan uji stabilitas sediaan meliputi uji organoleptik, uji pH, uji viskositas, uji homogenitas, dan sineresis gel selama 4 minggu serta uji aktivitas antibakteri *Streptococcus mutans* dengan data hasil pengujian zona hambat dianalisis dengan menggunakan metode kruskal-wallis dan dilanjutkan dengan uji *mann-whitney*. Berdasarkan hasil penelitian yang diperoleh sediaan gel pembersih gigi berwarna coklat kekuningan, memiliki aroma khas pengaroma dan khas ekstrak samar, pH 6, sediaan homogen, uji viskositas masing-masing formula baik dan memenuhi syarat, dan pada pengujian sineresis gel didapatkan formula mengalami sineresis. Hasil uji bakteri daya hambat konsentrasi 15% 18,89 mm, konsentrasi 20% 21,40 mm, dan konsentrasi 25% 12,90 mm. Hasil analisis data dengan menggunakan uji kruskal-wallis menunjukkan nilai $p = 0,009 < 0,05$ dan dapat disimpulkan sediaan gel pembersih gigi memiliki aktivitas antibakteri.

Kata kunci : Gel pembersih gigi, Infusa, Daun Jeruk Nipis, *Streptococcus mutans*.

Formulation Of Dental Cleanser Gel Lime Leaves (*Citrus aurantifolia* Swingle) Infused And Antibacterial Test Of *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT

Dental cleanser gel is one of the products that can help maintain dental and oral health from bacteria that cause decays or teeth caries. The bacteria that causes teeth caries is *Streptococcus mutans*. One of the plant that have antibacterial activity is lime leaves (*Citrus aurantifolia* Swingle), lime leaves contain antibacterial chemical compounds such as tannins, flavonoids, and alkaloids. This research has purpose to formulated dental cleanser gel and to knowing the activity against *Streptococcus mutans*. This research is laboratory experimental type and using the infusion extraction method. The sample in this study was lime leaves infusion (*Citrus aurantifolia* Swingle.) which was made as a dental cleanser gel with three concentrations, 15%, 20% and 25% and was tested for stability of the preparation including organoleptic test, pH test, viscosity test, homogeneity test, and syneresis gel for 4 weeks and the antibacterial activity test of *Streptococcus mutans* with data from the inhibition zone test were analyzed using the kruskal-wallis method and continued with the mann-whitney test. Based on the results of the study, dental cleanser gel preparation was yellowish brown in color, had a distinctive aroma and low extract characteristics, pH 6, homogeneous preparation, the viscosity test of each formula was good and met the requirements, and the syneresis gel test obtained that the formula remained stable because the syneresis level was small. The results of the bacterial inhibition test were 15% 18.89 mm, 20% 21.40 mm, and 25% 12.90 mm. The results of data analysis using the Kruskal-Wallis test showed p value = $0.009 < 0.05$ and it can be concluded that the dental cleanser gel preparation has antibacterial activity.

Keywords : Dental Cleanser Gel, Infused, Lime Leaves, *Streptococcus mutans*.

Penulis Korespondensi :

Sitti Nursaliima Bachmid
Program Studi Farmasi, Fakultas Sains dan Teknologi,
Universitas Mandala Waluya
E-mail : sittinursalimahb@gmail.com

Info Artikel :

Submitted : 16 October 2022
Revised : 19 October 2022
Accepted : 18 November 2022
Published : 30 Desember 2022

PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut merupakan penyakit yang banyak dialami oleh masyarakat di dunia yaitu sekitar 3,58 milyar jiwa. Data ini diperoleh berdasarkan penelitian yang telah dilakukan oleh *The Global Burden of Disease Study* pada tahun 2016. Pada tahun 2018 hasil penelitian dari kesehatan dasar (Riskesdas) menyatakan bahwa jumlah terbesar penyakit gigi di Indonesia ialah gigi rusak, berlubang yang disertai rasa sakit pada gigi yaitu sekitar 45,3% penduduk Indonesia mengalami kerusakan pada giginya atau disebut juga karies gigi. Karies gigi merupakan gangguan pada gigi yang paling banyak dialami oleh masyarakat di dunia termasuk di Indonesia. Penyebab utama karies gigi akibat penumpukan bakteri pada mulut yang mengalami proses pembusukan (Hanifah *et al.*, 2019). Bakteri yang paling berkontribusi dalam pengrusakan pada gigi atau karies gigi adalah bakteri *Streptococcus mutans*. *Streptococcus mutans* adalah bakteri kariogenik yang dapat menguraikan karbohidrat menjadi asam-asam (Ayuningsih, 2021).

Salah satu faktor juga penyebab kerapuhan pada gigi yaitu karena terlalu banyak mengkonsumsi makanan kariogenik (makanan yang mengandung karbohidrat tinggi) dan mengandung gula. Ada banyak cara untuk merawat gigi dan mulut, salah satu caranya yaitu dengan sikat gigi secara teratur dan menggunakan pembersih gigi seperti gel pembersih gigi atau pasta gigi, terutama pembersih gigi yang berfungsi untuk mencegah pertumbuhan bakteri. Penggunaan dan pengembangan bahan alam sebagai pembuatan sediaan farmasi seperti gel pembersih gigi sangat perlu dikembangkan. Salah satu tanaman yang berpotensi baik

sebagai antibakteri adalah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle). Jeruk nipis memiliki banyak manfaat, diantaranya berkhasiat sebagai antikanker, pengobatan abses, antijamur, antioksidan, sebagai pembersih/pemutih gigi serta dapat menurunkan kadar kolesterol dalam darah (Warahmah, 2021).

Kandungan kimia daun jeruk nipis seperti alkaloid, polifenol, saponin, tanin, flavonoid, dan triterpenoid. Menurut Lemes *et al.*, (2018) menyatakan bahwa daun dan kulit buah jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) memiliki aktivitas antibakteri, diantaranya dapat menghambat bakteri penyebab penyakit mulut seperti *Streptococcus* dan *Lactobacillus*. Minyak atsiri dari daun jeruk nipis dapat menghambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* dengan konsentrasi terkecil 12,5 % (Kharismayanti, 2015). Ekstrak air daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia*) dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Salmonella typhi* dan *Escherchia coli* dengan berbagai konsentrasi. Konsentrasi yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri adalah 25% dengan nilai hambat 11,25 mm dan 12,33 mm (Zage *et al.*, 2018).

Berdasarkan uraian yang telah dipaparkan diatas, daun jeruk nipis memiliki sifat antibakteri, sehingga berpotensi baik untuk dikembangkan menjadi suatu sediaan farmasi salah satunya gel pembersih gigi.

METODE

Bahan

Aquadest, daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* L.), Carbomer 940, trietanolamin, natrium benzoat, natrium sakarin, gliserin, mentol, etanol 95% (*Onemed*), aquadest (*Waterone*), HCl 2N, HCl pekat, H₂SO₄ 2N,

serbuk Mg, reagen *Liebermen Buchard*, FeCl III, reagen mayer, dragendorff, reagen wagner, medi Nutrien Agar (NA), Natrium Klorida 0,9% (NaCl 0,9%), bakteri *Streptococcus mutans*.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini yaitu mortar dan stemper, kertas pH, viskometer, panci infusa, kompor, termometer, gelas ukur (*Pyrex*), gelas kimia (*Pyrex*), batang pengaduk, timbangan digital (*OHAUS*), cawan petri, jarum ose, inkubator, oven, autoklaf, jangka sorong, lampu spiritus, kasa, kaki tiga, Bunsen, kapas, *Laminar Air Flow* (LAF), pinset, tabung reaksi, rak tabung, wadah sediaan, kain flannel, spuit 1 ml, 10 ml, 15 ml.

Ekstraksi Sampel

Ekstraksi sampel dilakukan dengan metode infundasi. Ditimbang serbuk kering daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) masing-masing 15 gram, 20 gram, 25 gram yang telah disortasi dan dicuci kemudian dimasukkan ke dalam panci infusa, ditambahkan aquades 100 mL pada masing-masing konsentrasi. Proses infundasi selama 15 menit dihitung ketika suhu dalam erlenmeyer telah mencapai 90°C sambil sesekali diaduk. Kemudian setelah dingin diserkai melalui kain flannel.

Skrining Fitokimia

a. Uji Flavonoid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan dengan air panas secukupnya, kemudian dididihkan selama 5 menit lalu disaring. Filtrat sebanyak 5 mL ditambahkan serbuk magnesium (Mg) sebanyak 0,05 mg dan 1 mL HCl pekat, kemudian dikocok kuat-kuat. Jika positif mengandung senyawa flavonoid ditunjukkan dengan terbentuknya warna merah, kuning atau jingga (Aloanis et al., 2017).

b. Uji Saponin

Sebanyak 2-3 mL ekstrak dimasukkan ke dalam tabung reaksi, kemudian ditambahkan 10 mL air panas lalu didinginkan, kemudian dikocok kuat-kuat selama 10 detik lalu ditambahkan 1 tetes HCl 2N. Uji positif ditunjukkan dengan terbentuknya buih yang stabil setinggi 1-10 cm selama tidak kurang dari 10 menit (Aloanis et al., 2017).

c. Uji Alkaloid

Ekstrak dimasukan kedalam tabung reaksi sebanyak 10 tetes, lalu ditambahkan H₂SO₄ 2N sebanyak 2 tetes dan dikocok kuat. Setelah itu, ditambahkan pereaksi wagner, mayer, dan dragendorff pada tabung reaksi. Pada pereaksi wagner akan terbentuk endapan kuning, pada pereaksi mayer akan terbentuk endapan putih atau kekuningan, dan pada pereaksi dragendorff akan membentuk endapan merah bata yang menandakan positif adanya alkaloid (Aloanis et al., 2017).

d. Uji Tanin

Sebanyak 1 mL ekstrak ditambahkan dengan beberapa tetes larutan besi (III) klorida 10%. Jika terjadi warna biru tua atau hitam kehijauan menunjukkan adanya tanin (Aloanis et al., 2017).

e. Uji Steroid dan Triterpenoid

Sebanyak 2 mL ekstrak ditambahkan reagen Liebermen Buchard. Larutan dikocok perlahan dan dibiarkan selama beberapa menit. Adanya steroid ditunjukan oleh warna biru atau hijau, sedangkan triterpenoid memberikan warna merah atau ungu (Aloanis et al., 2017).

Pembuatan Sediaan Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Sediaan gel pembersih gigi infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dibuat

sebanyak 35 gram pada setiap *tube* gel pembersih gigi, dan dibuat dengan mengacu

pada master formula seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Gel Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Bahan	Blanko	FI (%)	FII (%)	FIII (%)	Kegunaan
Infusa Daun Jeruk Nipis	-	15	20	25	Zat aktif
Carbomer 940	1,8	1,8	1,8	1,8	<i>Gelling agent</i>
Trietanolamin	0,81	0,81	0,81	0,81	<i>Alkali agent</i>
Gliserin	15	15	15	15	Humektan
Mentol	0,4	0,4	0,4	0,4	Pengaroma
Natrium Benzoat	0,5	0,5	0,5	0,5	Zat Pengawet
Natrium Sakarin	0,12	0,12	0,12	0,12	Zat Perasa
Aquadest	100	100	100	100	Pelarut

Proses pembuatan Sediaan Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Ditimbang semua bahan. Pertama-tama *gelling agent* Carbomer 940 dilarutkan dengan air panas, kemudian ditunggu beberapa saat hingga terdispersi, ditambahkan triethanolamin lalu diaduk sampai terbentuk fase gel. Dimasukkan gliserin digerus hingga homogen, dimasukkan infusa ke dalam basis, digerus hingga homogen, mentol dilarutkan dengan etanol 95%, natrium benzoate dan natrium sakarin dilarutkan dengan aquadest, digerus hingga homogen, dicampurkan ke dalam basis, kemudian ditambahkan aquadest sedikit demi sedikit digerus hingga homogen, Pasta gigi yang terbentuk selanjutnya dilakukan evaluasi fisik meliputi organoleptis, homogenitas, pH, viskositas, dan sineresis gel.

Uji Stabilitas Fisik Sediaan Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

a. Uji Organoleptik

Diambil 1 gram sediaan lalu dilakukan pengamatan organoleptik secara visual dengan

mengamati bentuk, warna dan bau dari gel pembersih gigi yang dihasilkan (Ayuningtyas et al., 2021).

b. pH

Pengukuran nilai pH aquadest dengan menggunakan pH universal. Larutkan 1 gram sediaan ke dalam 50 ml aquadest lalu cek dengan pH universal, setelah itu diamkan rendaman selama 5 menit lalu cek kembali pH dengan menggunakan pH universal (Ayuningtyas et al., 2021).

c. Sineresis Gel

Sineresis yang terjadi selama penyimpanan diamati dengan menyimpan gel pada suhu ± 10 °C selama 24, 48 dan 72 jam. Masing-masing gel ditempatkan pada wadah untuk menampung air yang dibebaskan dari dalam gel selama penyimpanan. Sineresis dihitung dengan mengukur kehilangan berat selama penyimpanan lalu dibandingkan dengan berat awal gel.

d. Viskositas

Pengukuran viskositas sediaan dengan menggunakan alat viskosimeter Viskositas pasta

gigi diukur dengan Viscometer Rion VT-06 dengan menggunakan spindel dan rpm yang sesuai. Viskositas gel yang baik yaitu 50-1000 dPa.s (Nurahmanto et al., 2017).

e. Homogenitas

Tiap sediaan ditimbang sebanyak 1 gram, kemudian diamati pada objek gelas. Sejumlah tertentu sediaan jika dioleskan pada sekeping kaca atau bahan transparan lain yang cocok, sediaan harus menunjukkan susunan yang homogen dan tidak terlihat adanya butiran kasar (Ranny, 2019). Menghitung tingkat sineresis dengan rumus:

$$\text{Tingkat Sineresis} = \frac{\text{Berat awal (g)} - \text{Berat akhir (g)}}{\text{berat awal}} \times 100 \%$$

Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*.

a. Sterilisasi Alat dan Bahan

Seluruh alat disterilisasi dalam oven selama 2-3 jam dengan suhu 180°C. Bahan dicuci bersih, lalu seluruh bahan disterilisasi di dalam autoklaf selama 30 menit pada suhu 121 °C dengan mengatur tekanan sebesar 15 dyne/cm³ (1,5 atm), alat dan bahan yang sudah di sterilisasi di keringkan lalu dibungkus dengan kertas atau *aluminium foil* (Mukhoffah, 2017).

b. Pembuatan Suspensi Bakteri

Streptococcus mutans diinokulasi satu ose pada media yang telah disterilkan, kemudian diinkubasikan pada suhu 35°C – 37°C selama 18 - 24 jam, biakkan dibilas dengan 3 ml NaCl 0,9%, suspensi dipindahkan kedalam 250 ml media di dalam erlenmeyer dan diinkubasi pada suhu 35°C - 37°C selama 24 jam, biakkan dalam erlenmeyer dibilas dengan ± 50 ml NaCl

0,9%, biakkan siap digunakan sebagai suspensi induk bakteri uji.

c. Uji Daya Hambat Bakteri

Ditambahkan media NA sebanyak 10 ml, ditambah 0,5 ml suspensi bakteri lalu dituang kedalam cawan petri, diamkan. Setelah media memadat, sediaan pasta gigi ditimbang sebanyak 50 mg, diletakkan didalam lubang. Inkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Amati ada tidaknya daerah hambatan yang jernih disekeliling lubang dan ukur diameternya (Widyastuti et al., 2019).

HASIL DAN PEMBAHASAN

Ekstraksi Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle)

Pembuatan simplisia daun jeruk nipis dilakukan dengan cara menimbang sebanyak 500 g yang baru dipetik kemudian dibersihkan dari kotoran yang menempel, dicuci dengan air mengalir, ditiriskan dan ditimbang berat basahnya. Daun jeruk nipis diangin-anginkan di dalam ruangan terhindar dari sinar matahari hingga kering lalu ditimbang sebagai berat kering (300 g) selanjutnya dibuat serbuk

Metode ekstraksi yang digunakan yaitu metode ekstraksi infundasi. Proses infundasi dilakukan dengan cara memasukkan serbuk ke dalam panci infusa dengan aquadest selama 15 menit pada suhu 90°C.

Hasil Skrining Fitokimia

Berdasarkan pengujian skrining fitokimia yang telah dilakukan, hasil senyawa yang diperoleh dapat diperoleh pada tabel 2 :

Tabel 2. Hasil Skrining Fitokimia

Senyawa Fitokimia	Reagen	Hasil	Keterangan
Flavonoid	Serbuk Magnesium (Mg) + HCl Pekat	+	Terbentuk Warna Jingga (Orange)
Tanin	Besi III Klorida (FeCl_3)	+	Warna Coklat Kehitaman
Alkaloid	a) Mayer	+	Terbentuk endapan putih
	b) Wagner	+	Terbentuk endapan coklat
	c) Dragendorff	+	Terbentuk endapan jingga
Saponin	Air Panas + HCl 1 N	-	Tidak Terbentuk Buih
Triterpenoid dan Steroid	Liebermen Buchard	-	Tidak Terbentuk Warna Merah-Ungu pada Triterpenoid dan Tidak Terbentuk Warna Hijau-Biru pada Steroid

Hasil Evaluasi Stabilitas Sediaan

Evaluasi Sediaan Gel Pembersih gigi dilakukan selama empat minggu, dengan pengujian dimulai pada hari ke 0 (pada saat sediaan selesai dibuat), pada hari ke 7, hari ke 14, hari ke 21, dan hari ke 28. Pengujian yang dilakukan yaitu uji organoleptik, uji pH, uji Homogenitas, uji Viskositas, dan uji Sineresis gel.

a. Hasil Uji Organoleptik

Berdasarkan uji organoleptik sediaan pasta gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dapat dilihat hasil pemeriksaan organoleptik pada tabel 3.

Berdasarkan hasil organoleptik pada tabel 3, secara keseluruhan sediaan formula stabil disimpan pada suhu ruangan (25°C), dari hasil pengamatan pada minggu pertama hingga

minggu keempat tidak ada perubahan baik dari warna, aroma, tekstur, dan bentuk pada masing-masing formula. Hal ini menunjukkan bahwa sediaan pembersih gigi gel stabil selama empat minggu penyimpanan, tidak terjadi penguraian bahan atau komponen pada sediaan.

b. Hasil Pengujian pH

Berdasarkan pengujian pH yang telah dilakukan selama empat minggu menunjukkan bahwa pengukuran pH setiap minggu tetap stabil di pH 6, dengan ini dapat diketahui bahwa pH sediaan pembersih gigi telah sesuai dengan syarat yang ditetapkan oleh SNI 12-3524-1995 yaitu 4,5-10,5. Berdasarkan uji pH sediaan pasta gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dapat dilihat hasil pemeriksaan pH pada tabel 4 :

Tabel 3. Hasil Uji Organoleptik

Sediaan	Pemeriksaan	Pengamatan Minggu Ke-			
		I	II	III	IV
F1	Warna	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan	Kuning Kecoklatan
F2		Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
F3		Coklat Agak Pekat	Coklat Agak Pekat	Coklat Agak Pekat	Coklat Agak Pekat
F0		Bening	Bening	Bening	Bening
F1	Bau/Aroma	Bau khas mentol dan ekstrak samar	Bau khas mentol dan ekstrak samar	Bau khas mentol dan ekstrak samar	Bau khas mentol dan ekstrak samar
F2		Bau khas ekstrak dan mentol	Bau khas ekstrak dan mentol	Bau khas ekstrak dan mentol	Bau khas ekstrak dan mentol
F3		Bau khas ekstrak pekat dan mentol samar	Bau khas ekstrak pekat dan mentol samar	Bau khas ekstrak pekat dan mentol samar	Bau khas ekstrak pekat dan mentol samar
F0		Bau khas mentol	Bau khas mentol	Bau khas mentol	Bau khas mentol
F1	Bentuk	Kental	Kental	Kental	Kental
F2		Kental	Kental	Kental	Kental
F3		Kental	Kental	Kental	Kental
F0		Kental	Kental	Kental	Kental

Tabel 4. Hasil Pengujian pH

Sediaan	Pengamatan Minggu Ke-			
	I	II	III	IV
F1	6	6	6	6
F2	6	6	6	6
F3	6	6	6	6
F0	6	6	6	6

c. Hasil Uji Homogenitas

Uji homogenitas memiliki tujuan untuk mengetahui apakah pada saat pembuatan, semua bahan tercampur secara merata atau homogen. Sediaan harus homogen, sehingga gel pembersih ini mudah digunakan dan dapat

terdistribusi secara merata pada permukaan gigi. Hasil yang diperoleh pada uji homogenitas tabel 5, sediaan tetap stabil dan tidak mengalami pemisahan partikel selama empat minggu penyimpanan. Berdasarkan uji Homogenitas sediaan pasta gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dapat

dilihat hasil homogenitas organoleptik pada tabel 5 dibawah ini.

Tabel 5. Hasil Pengujian Homogenitas

Sediaan	Pengamatan Minggu Ke-			
	I	II	III	IV
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F0	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

d. Hasil Uji Viskositas

Uji viskositas adalah suatu parameter yang menyatakan besarnya kekuatan dari suatu cairan untuk mengalir, semakin tinggi nilai viskositas, maka akan semakin besar pula tahanannya. Menurut Nurahmanto et al., (2017) viskositas gel yang baik yaitu sebesar 50-1000 dPa.s, nilai viskositas tersebut dinyatakan baik karena kemampuannya untuk dikeluarkan dari dalam tube dan juga mudah dalam pengaplikasiannya. Sediaan gel pembersih gigi diukur viskositasnya selama 4 minggu. Hasil pengukuran pada tabel 12 menunjukkan bahwa nilai viskositas yang diperoleh baik formula blangko (F0) maupun formula 1 sampai 3 telah memenuhi syarat. Hasil menunjukkan bahwa

semakin tinggi konsentrasi infusa daun jeruk nipis maka viskositas gel yang dihasilkan menjadi lebih rendah, dan secara keseluruhan viskositas gel F0 (Formula tanpa ekstrak) lebih besar daripada viskositas gel formula yang mengandung ekstrak infusa, maka dapat disimpulkan bahwa adanya bahan alam ekstrak dan variasi konsentrasi basis dapat mempengaruhi konsistensi atau viskositas dari sediaan gel (Tunjungsari, 2012).

Berdasarkan uji Viskositas sediaan pasta gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dapat dilihat hasil homogenitas organoleptik pada tabel 6 dibawah ini :

Tabel 6. Hasil Pengujian Viskositas

Sediaan	Pengamatan Minggu Ke-			
	I	II	III	IV
F1	196,7	200	213,3	216,6
F2	163,3	193,3	196,7	203,3
F3	170	183,3	193,3	193,3
F0	250	250	253,3	263,3

e. Hasil Sineresis Gel

Uji sineresis merupakan keluarnya air dari dalam sediaan dimana air tidak terikat kuat oleh komponen bahan yang ada. Semakin tinggi sineresis maka semakin cepat lunak tekstur sediaan gel tersebut (Sukartiningsih et al.,

2019). Uji sineresis dilakukan selama 72 jam (3 hari) disimpan di Berdasarkan hasil pengujian aktivitas antibakteri pada tabel 13, dapat diketahui bahwa sediaan gel pembersih gigi infusa daun jeruk nipis memiliki daya hambat terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Daya

hambat ini dibuktikan dengan adanya daerah jernih pada *Nutrient agar* (NA) yang terdapat bakteri *Streptococcus mutans* dan telah diberikan sediaan gel pembersih gigi infusa daun jeruk nipis dengan konsentrasi yang berbeda-beda yaitu 15%, 20%, dan 25%. Pada penelitian ini, dapat dilihat bahwa tinggi rendahnya konsentrasi sediaan gel pembersih gigi infusa daun jeruk nipis tidak berbanding lurus dengan diameter zona hambat yang dihasilkan. Zona hambat dikategorikan sangat kuat apabila diameternya >20 mm, kuat apabila 10-20 mm, sedang jika diameternya 5-10 mm, dan dikategorikan lemah apabila zona bening < 5mm (Siregar et al., 2020).

Di dalam penelitian ini diketahui bahwa, konsentrasi 15%, diperoleh nilai rata-rata diameter zona hambat 12,5 mm, pada konsentrasi 20% diperoleh rata-rata zona hambat 13,8 mm dan pada konsentrasi 25% rata-rata diameter zona hambat hanya mencapai 7,8 mm. Pada konsentrasi tertinggi (konsentrasi 25%) diperoleh hasil nilai rata-rata diameter zona hambat menurun. Hal ini terlihat dapat dilihat bahwa zona hambat konsentrasi 15% 12,5 mm dan 20% 13,8 mm, kedua konsentrasi ini memiliki respon daya hambat kuat, sedangkan konsentrasi 25% hanya memiliki rata-rata diameter 7,8 mm dan masuk ke dalam kategori daya hambat sedang.

Hasil yang diperoleh pada penelitian ini, jika dibandingkan dengan penelitian

sebelumnya menunjukkan hasil yang tidak sesuai. Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan Siregar et al., (2020) menyatakan bahwa semakin tinggi konsentrasi infusa daun jeruk nipis, semakin tinggi pula daya hambatnya. Namun, pada penelitian ini zona hambat terbesar didapatkan pada konsentrasi 20% (konsentrasi pertengahan), sedangkan konsentrasi tertinggi 25% memiliki zona hambat yang lebih kecil dibandingkan 20%. Hasil pada penelitian ini sejalan dengan hasil penelitian yang didapatkan oleh Zenuisa et al., (2019) dimana konsentrasi yang paling besar memiliki daya hambat yang paling rendah sedangkan konsentrasi kecil memiliki daya hambat lebih tinggi. Ada beberapa faktor yang mempengaruhi diameter zona hambat pertumbuhan bakteri diantaranya yaitu, kekeruhan suspensi bakteri, temperatur saat inkubasi, ketebalan media agar. Penelitian lain menyatakan, aktivitas antibakteri juga dipengaruhi oleh beberapa faktor antara lain kandungan zat antibakteri, jenis bakteri yang dihambat, waktu inkubasi, pelarut yang digunakan pada saat pembuatan ekstrak, dan juga kemampuan suatu bahan antimikroba dalam meniadakan kemampuan hidup mikroorganisme tergantung pada besarnya konsentrasi ekstrak tersebut (Indarto et al., 2019).

Berdasarkan tabel 7 hasil pengujian menunjukkan bahwa sediaan mengalami sineresis namun sediaan tetap dikategorikan

sediaan yang baik karena memiliki persentase sineresis yang kecil yaitu di bawah 10%. Semakin tinggi angka sineresis menunjukkan gel tidak stabil secara fisik terhadap penyimpanan pada suhu 10°C. Berdasarkan pengujian yang telah dilakukan pada sediaan pasta gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) dapat dilihat hasil uji sineresis pada tabel 7.

Tabel 7. Hasil Pengujian Sineresis Gel

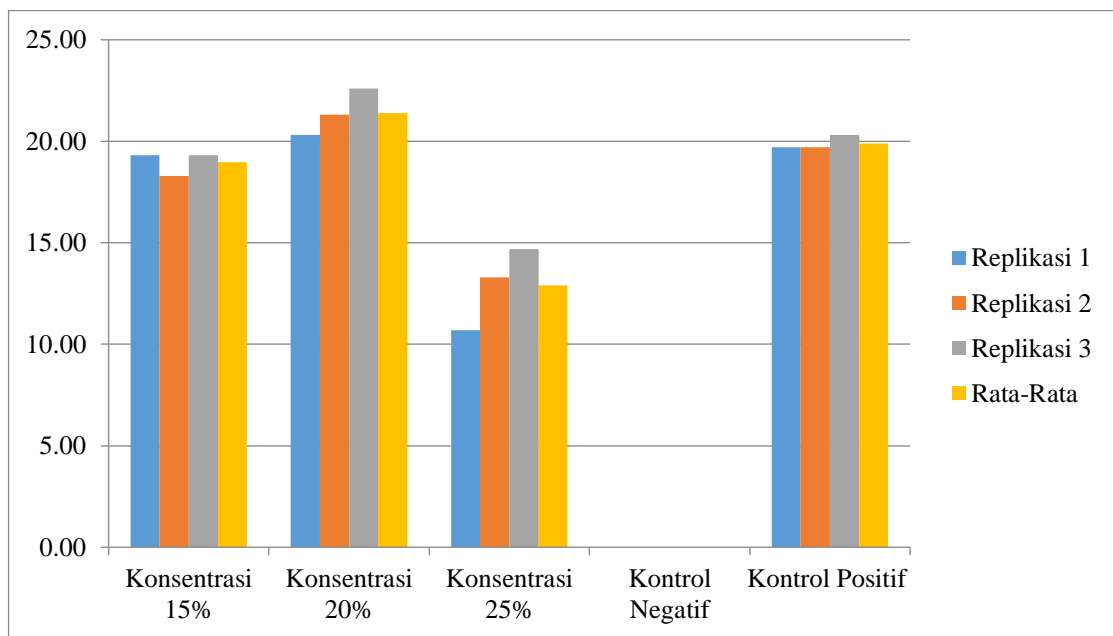
Sediaan	Berat awal (g)	Berat akhir (g)	Sineresis (%)	Rata-rata (%)	Keadaan Sineresis
F1	35 g	31 g	3,4 %	3,4 %	Tidak terjadi pemisahan
F2	35 g	31 g	3,4 %	3,4 %	Tidak terjadi pemisahan
F3	35 g	28 g	3,42 %	3,42 %	Tidak terjadi pemisahan
F0	35 g	30 g	3,41 %	3,41 %	Tidak terjadi pemisahan

Hasil Uji Aktivitas Bakteri

Berdasarkan dari pengujian aktivitas antibakteri gel pembersih gigi gel infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, terdata pada tabel 8 :

Tabel 8. Hasil Pengukuran Diameter Zona Hambat Bakteri *Streptococcus mutans*

Perlakuan	Bakteri Uji	Rata-Rata Diameter Zona Hambat			Rata-Rata Diameter Zona Hambat ± SD	Kategori
		Replikasi I (mm)	Replikasi II (mm)	Replikasi III (mm)		
Kontrol Negatif	<i>Streptococcus mutans</i>	0	0	0	-	Tidak Ada
Kontrol Positif		19.7	19.7	20.3	19,90 ± 0,34	Kuat
Konsentrasi 15%		19.3	18.3	19.3	18,96 ± 0,57	Kuat
Konsentrasi 20%		20.3	21.3	22.6	21,40 ± 1,15	Sangat Kuat
Konsentrasi 25%		10.7	13.3	14.7	12,90 ± 2,02	Kuat



Grafik 1. Hasil Uji Formulasi Gel Pembersih Gigi Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian ini maka didapatkan kesimpulan bahwa Infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) dapat diformulasikan dalam bentuk sediaan gel pembersih gigi dan memiliki sifat dan stabilitas fisik yang baik selama 4 minggu penyimpanan. Sediaan gel pembersih gigi Infusa daun jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* Swingle) memiliki aktivitas sebagai antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*, pada konsentrasi 15%, 25% dikategorikan daya hambat kuat karena zona hambat antara 10 - 20 mm sedangkan konsentrasi 20% dikategorikan sangat kuat karena zona hambat memiliki nilai <20 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih kami ucapkan kepada Program Studi Farmasi Fakultas Sains dan Teknologi Universitas Mandala Waluyadan kepada pihak-pihak yang sudah terlibat dalam penelitian ini sehingga terselesaikan dengan baik.

DAFTAR PUSTAKA

Aloanis, A. A., Fahriana, F., & Haryadi, H. (2017). Skrining fitokimia dan uji toksisitas ekstrak daun balik angin (*Mallotus* Sp) terhadap larva *Artemia salina* Leach dengan metode brine shrimp lethality test (BSLT).

Fullerene Journal of Chemistry, 2(2), 77.
<https://doi.org/10.37033/fjc.v2i2.14>

Ayuningsih, F. (2021). *Formulasi pasta gigi dari katekin terpurifikasi dan uji aktivitas antibakteri Streptococcus mutans* [Universitas Perintis Indonesia]. <http://repo.upertis.ac.id/id/eprint/1348>

Ayuningtyas, N. D., Sudarsono, A. P. P., & Yuswanti, A. S. (2021). Formulation of Toothpaste Toothpaste Gel Essential Oil of Lime Leaves (*Citrus Aurantifolia*) With Variations Concentration of Carbomer 940 As Gelling Agent Base . *Jurnal Farmasi & Sains Indonesia*, 4(2 SE-), 98–103.
<https://doi.org/10.52216/jfsi.vol4no2p98-103>

Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Daun Binahong Terhadap *Propionibacterium Acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10, 67–78.
<https://doi.org/10.24042/biosfer.v10i1.4102>

Kharismayanti, A. (2015). *Uji Aktivitas Antibakteri Minyak Atsiri Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia (Christm. & Panz.) Swingle) Terhadap Porphyromonas gingivalis ATCC 33277 Secara in vitro*.
<https://repository.unej.ac.id/xmlui/handle/123456789/65611>

Lemes, R. S., Alves, C. C. F., Estevam, E. B. B., Santiago, M. B., Martins, C. H. G., Santos, T. C. L. Dos, Crotti, A. E. M., & Miranda, M. L. D. (2018). Chemical composition and antibacterial activity of essential oils from *Citrus aurantifolia* leaves and fruit peel against oral pathogenic bacteria. *Anais Da Academia Brasileira de Ciencias*, 90(2), 1285–1292.

- <https://doi.org/10.1590/0001-3765201820170847>
- Mukhoffah, M. A. (2017). Formula Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Daun Sirih Merah (*Piper crocatum* Ruitz & Pav) dan Propolis dan Uji Aktivitas Antibakteri Terhadap *Streptococcus mutans*. *Skripsi*, 1–14.
- Nurahmanto, D., Mahrifah, I., Azis, R., & Rosyidi, V. (2017). Formulasi Sediaan Gel Dispersi Padat Ibuprofen : Studi Gelling Agent Dan Senyawa Peningkat Penetrasi. *Jurnal Ilmiah Manuntung*, 3, 96. <https://doi.org/10.51352/jim.v3i1.97>
- Ranny, A. (2019). *Uji Stabilitas Fisik Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Batang Kayu Jawa (Lannea coromandelica)*.
- Siregar, S., Indriani, I., Rizky, V. V. A., Krisdianilo, V. V., & Marbun, R. A. T. (2020). Perbandingan Aktivitas Antibakteri Infusa Daun Jeruk Nipis (*Citrus aurantifolia*) Dan Daun Jeruk Purut (*Citrus hystrix*) Terhadap Bakteri *Escherichia coli*. *JURNAL FARMASIMED (JFM)*, 3(1 SE-Articles). <https://doi.org/10.35451/jfm.v3i1.524>
- Sukartiningsih, Y. N. N. T., Edi, H. J., & Siampa, J. P. (2019). Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanol Daun Kaliandra (*Calliandra surinamensis* Benth) Sebagai Antibakteri. *Pharmacon*, 8(4), 801. <https://doi.org/10.35799/pha.8.2019.29356>
- Tunjungsari, D. (2012). *Formulasi Sediaan Gel Ekstrak Etanolik Buah Mahkota Dewa (Phaleria macrocarpa (Scheff) Boerl.) Dengan Basis Carbomer*.
- Warahmah, N. M. (2021). *Pembuatan Sampo Anti Kutu Rambut dari Ekstrak Daun Jeruk Nipis (Citrus aurantifolia)*.
- Widyastuti, Fantari, H. R., Putri, V. R., & Pertiwi, I. (2019). Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Kulit Jeruk (*Citrus* sp.) dan Daun Mint (*Mentha piperita* L.) Serta Aktivitas Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Pharmascience*, 6(2), 111–119. <https://doi.org/10.20527/JPS.V6I2.7357>
- Zage, A. U., Tajo T, S., & Ali, M. (2018). Antibacterial Activity of *Citrus Aurantifolia* Leaves Extracts Against Some Enteric Bacteria of Public Health Importance. *Modern Approaches on Material Science*, 1(2), 33–38. <https://doi.org/10.32474/mams.2018.01.000107>