



AKTIVITAS ANTIBAKTERI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK KULIT JERUK MANIS (*Citrus sinensis* L.) TERHADAP BAKTERI *Streptococcus mutans*

Wida Ningsih¹, Elisa Ayudia¹, Afdhil Arel¹, Eka Desnita¹, Tiara Salsabila¹

¹ Prodi Farmasi Klinis, Universitas Baiturrahmah, Sumatera Barat

Email Korespondensi : widaningsih@staff.unbrah.ac.id

Telepon Korespondensi : 085263183339

ABSTRAK

Halitosis atau bau mulut merupakan kondisi yang salah satu penyebabnya adalah bakteri *Streptococcus mutans*. Upaya penanganan halitosis dapat dilakukan melalui pemeliharaan kebersihan rongga mulut serta penghambatan pertumbuhan bakteri penyebab bau tersebut. Kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) mengandung senyawa flavonoid yang telah diketahui memiliki aktivitas antibakteri terhadap *S. mutans*. Penelitian ini bertujuan mengevaluasi efektivitas ekstrak kulit jeruk manis dalam sediaan obat kumur sebagai inhibitor bakteri penyebab halitosis. Penelitian dilakukan secara eksperimental dengan memformulasikan ekstrak kulit jeruk manis ke dalam sediaan obat kumur dengan konsentrasi 10%, 14%, dan 18%. Aktivitas antibakteri diuji menggunakan metode difusi agar dengan cakram. Sediaan obat kumur disimpan pada suhu kamar selama 21 hari untuk dilakukan evaluasi sifat fisik, meliputi organoleptik, kejernihan, pH, bobot jenis, dan viskositas. Hasil pengujian menunjukkan bahwa karakteristik fisik sediaan yang diformulasikan sebanding dengan sediaan obat kumur komersial. Uji daya hambat menunjukkan bahwa formula F0 menghasilkan zona hambat 8 mm, sedangkan F1 (10%) menghasilkan 10 mm, keduanya termasuk kategori daya hambat sedang. Formula F2 (14%) dan F3 (18%) masing-masing menghasilkan zona hambat 12 mm dan 14 mm yang termasuk kategori daya hambat kuat. Analisis statistik menggunakan One Way ANOVA menghasilkan nilai $p > 0,005$, yang mengindikasikan tidak terdapat perbedaan signifikan antar konsentrasi ekstrak terhadap efektivitas antibakteri sediaan obat kumur.

Kata kunci : Halitosis, *Citrus sinensis*, *Streptococcus mutans*, Mouthwash

INHIBITORY ACTIVITY OF SWEET ORANGE (*Citrus sinensis* L.) PEEL EXTRACT–BASED MOUTHWASH ON *Streptococcus mutans*

Halitosis, or bad breath, is a condition partly caused by the bacterium Streptococcus mutans. Management of halitosis can be achieved by maintaining oral hygiene and inhibiting the growth of odor-causing bacteria. Sweet orange peel (Citrus sinensis L.) contains flavonoid compounds known to exhibit antibacterial activity against S. mutans. This study aimed to evaluate the effectiveness of sweet orange peel extract formulated into a mouthwash as an inhibitor of bacteria responsible for halitosis. This experimental study formulated sweet orange peel extract into mouthwash preparations at concentrations of 10%, 14%, and 18%. Antibacterial activity was evaluated using the agar diffusion method with discs. The mouthwash preparations were preserved at room temperature for 21 days for physical evaluation, including organoleptic characteristics, clarity, pH, specific gravity, and viscosity. The study results indicated that the physical properties of the formulated mouthwash were comparable to those of commercially available products. The inhibition test demonstrated that formula F0 produced an inhibition zone of 8 mm, while formula F1 (10%) produced 10 mm, both categorized as moderate inhibition. Formula F2 (14%) and F3 (18%) produced inhibition zones of 12 mm and 14 mm, respectively, which fall under the strong inhibition category. Statistical analysis using One-Way ANOVA showed a p -value > 0.005 , indicating no significant difference among the extract concentrations in relation to the antibacterial effectiveness of the mouthwash preparations.

Keywords : *Halitosis, Citrus sinensis, Streptococcus mutans, Mouthwash*

PENDAHULUAN

Halitosis, yang juga dikenal sebagai bau mulut, oral malodor, atau fetor ex ore, merupakan kondisi berupa aroma tidak sedap yang berasal dari udara yang dihembuskan melalui mulut dan menjadi keluhan umum di masyarakat. Bau mulut terutama disebabkan oleh senyawa volatil sulfur (Volatile Sulphur Compounds/VSCs) yang dihasilkan melalui proses reaksi berbagai substrat di rongga mulut—termasuk protein makanan, sel darah yang mengalami lisis, serta mukosa mulut—dengan adanya bakteri anaerob, termasuk *Porphyromonas gingivalis*, *Solobacterium moorei*, dan *Treponema denticola*. Selain itu, *Streptococcus mutans* juga berperan sebagai salah satu bakteri yang berkontribusi terhadap terjadinya halitosis. (Sumerti et al, 2001; Shetty et al, 2016).

Bau mulut dapat ditangani melalui berbagai pendekatan, baik menggunakan sediaan kimia maupun ekstrak berbahan alami. Salah satu obat kimia yang umum

digunakan adalah obat kumur yang mengandung 0,12% klorheksidin. Obat kumur tersebut merupakan agen antimikroba berspektrum luas yang efektif terhadap bakteri gram positif maupun gram negatif, meskipun efektivitasnya lebih tinggi terhadap bakteri gram positif. (Sumerti dkk, 2001). Klorheksidin merupakan agen kemoterapeutik antikariogenik yang paling efektif dan karenanya sering digunakan sebagai kontrol positif dalam evaluasi berbagai senyawa dengan potensi antikariogenik untuk mencegah pembentukan plak. Sediaan klorheksidin 0,12% terbukti memiliki aktivitas antiplaque dan antiinflamasi terhadap gingiva. Meskipun tergolong tidak toksik, penggunaan klorheksidin dapat menyebabkan perubahan sensasi secara sementara serta menimbulkan pewarnaan coklat pada gigi, restorasi gigi, mukosa mulut, dan permukaan lidah yang sulit dihilangkan. (Sari et al, 2014).

Untuk mengatasi berbagai keterbatasan yang ditimbulkan oleh penggunaan klorheksidin, diperlukan alternatif lain yang bersifat lebih aman, salah satunya memanfaatkan bahan alam yang memiliki kemampuan menghambat atau membunuh bakteri penyebab bau mulut. Salah satu sumber bahan alam tersebut adalah kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.), yang mengandung senyawa metabolit sekunder berupa flavonoid. Mekanisme kerja flavonoid dalam menghambat bakteri dilakukan melalui pembentukan kompleks dengan protein ekstraseluler maupun protein terlarut, sehingga menyebabkan kerusakan pada membran pada sel bakteri dan diikuti keluarnya komponen intraseluler yang pada akhirnya menghambat pertumbuhan bakteri. Ekstrak kulit jeruk manis yang diperoleh melalui metode maserasi panas dan dingin dengan pelarut air pada konsentrasi 34,9 mg/mL dan 32 mg/mL terbukti efektif menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies gigi. Sementara itu, ekstraksi menggunakan etanol, baik dengan metode panas maupun dingin, juga menunjukkan aktivitas sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* pada konsentrasi 12–15 mg/mL. (Shetty et al, 2016).

Obat kumur (mouthwash) merupakan sediaan cair yang memiliki viskositas tidak terlalu kental maupun terlalu encer serta memiliki cita rasa yang dapat diterima. Sediaan obat kumur yang ideal harus mampu mengeliminasi bakteri penyebab masalah kesehatan gigi dan mulut, tidak menimbulkan iritasi, tidak mengubah persepsi rasa, tidak mengganggu keseimbangan flora normal rongga mulut, serta tidak memicu resistensi mikroba maupun menyebabkan perubahan warna pada gigi. Produk obat

kumur yang tersedia secara komersial memiliki berbagai manfaat, antara lain menyegarkan rongga mulut, mengurangi bau tidak sedap, serta menurunkan pembentukan plak dan karies gigi (Ningrum et al, 2018; Anastasia et al, 2017)

Obat kumur lebih disukai karena kemasannya yang praktis dan mudah dibawa ke mana saja, serta penggunaannya lebih efisien dibandingkan sediaan gigi lainnya karena dapat menjangkau seluruh area mulut, termasuk sela-sela gigi. Produk obat kumur yang tersedia secara komersial memiliki berbagai manfaat, mulai dari menyegarkan mulut, mengurangi bau tidak sedap, hingga menurunkan pembentukan plak dan karies gigi (Anastasia et al., 2017). Sehubungan dengan hal tersebut, penelitian ini diarahkan untuk mengevaluasi efektivitas antibakteri ekstrak kulit jeruk manis terhadap *Streptococcus mutans* dalam bentuk sediaan obat kumur (mouthwash).

METODE PENELITIAN

Alat

Autoklaf (Memmert), timbangan analitik (protis),, *Rotary evaporator* (IKA RV 10), cawan penguap, moisture analyzer, desikator, pH meter (orion star A211), piknometer (iwaki), viskometer ostwald, gelas preparat, mikroskop (), gelas corong (herma), gelas ukur (iwaki), erlenmeyer (iwaki), tabung reaksi (pyrex), pipet tetes, lemari biosafety cabinet (BIOBASE), kapas steril, koran, kertas label, *cotton bud* steril, inkubator (Memmert), *hot plate* (IKA), pinset, jarum ose, kaca objek, lampu spiritus, jangka sorong, *handscoon*, masker, pisau steril, botol steril, kertas saring *whatman*, cawan petri, dan tisu.

Bahan

Buah Jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) yang diperoleh dari petani jeruk manis di Kecamatan Rao Pasaman Timur. Bahan pada penelitian adalah etanol 96% (Brataco), serbuk Mg, HCl pekat, amil alkohol, reagen mayer, FeCl₃, natrium benzoat (Gloria), tween 80 (Micro master), gliserin (Brataco), sorbitol 70% (Sarapat chemical), asam benzoat (Lux chemicals), aqua dest (Novalindo), biakan murni *Streptococcus mutans*, media *blood* agar, NaCl (Widatra Bakti) dan DMSO.

Rancangan Penelitian

Persiapan Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Kulit jeruk manis dicuci bersih, kemudian dipotong dengan ukuran kecil-kecil setelah itu dikeringkan pada suhu lingkungan. Kulit jeruk yang telah kering dimaserasi

menggunakan etanol 96% selama 3×24 jam dengan pengocokan setiap 24 jam, kemudian disaring menggunakan kertas saring. Proses ini diulang hingga hari ke-9 dengan penggantian pelarut setiap 3 hari. Ekstrak yang diperoleh kemudian diuapkan menggunakan rotary evaporator pada suhu 45°C selama 5 jam hingga diperoleh ekstrak kulit jeruk manis kering berupa sediaan kental berwarna coklat tua.

Perhitungan Rendemen dari Ekstrak

Rendemen ekstrak dihitung dengan membandingkan berat ekstrak pekat yang diperoleh dengan berat awal kulit jeruk manis.

$$\% \text{ Rendemen} = \frac{\text{Berat ekstrak kental (g)}}{\text{Berat bubuk simplisia kulit jeruk (g)}} \times 100\%$$

Pemeriksaan Susut Pengerinan

Sebanyak 1 gram ekstrak kental ditimbang dan dimasukkan ke dalam cawan penguap yang telah dipanaskan pada suhu 105°C selama 30 menit di dalam oven, kemudian ditimbang. Selanjutnya, cawan penguap yang berisi ekstrak ditempatkan kembali dalam oven pada suhu 105°C selama 2 jam, setelah itu didinginkan dalam desikator dan ditimbang berulang kali hingga diperoleh berat yang konstan.

$$\% \text{ Susut pengerinan} = \frac{(B - A) - (C - A)}{(B - A)} \times 100\%$$

Keterangan :

A = Berat dari krus kosong

B = Berat dari krus + sampel sebelum dipanaskan

C = Berat dari krus + sampel setelah dipanaskan

Skrinning Fitokimia Ekstrak

Uji flavanoid

Sebanyak 1 gram ekstrak pekat dilarutkan dalam 10 mL air panas, kemudian direbus selama 5 menit dan disaring selagi masih panas. Dari filtrat yang diperoleh, 5 mL diambil dan ditambahkan dengan 0,1 gram serbuk magnesium, 1 mL asam klorida pekat, serta 2 mL amil alkohol, kemudian dikocok. Warna yang terbentuk pada lapisan amil alkohol diamati sebagai indikator keberadaan flavonoid. Senyawa flavonoid akan tereduksi oleh magnesium dan asam klorida sehingga menghasilkan warna merah, kuning, atau jingga. (Sulistiyani *et al*, 2020)

Uji alkaloid

ekstrak pekat sebanyak 0,5 gram direaksikan dengan HCl pekat 2 mL kemudian disaring. Filtrat yang dihasilkan ditambahkan pereaksi reagen mayer. Hasil alkaloid

yang positif ditunjukkan dengan terbentuknya endapan putih-kuning pada pereaksi mayer (Sulistiyani *et al*, 2020).

Uji fenolik

Sebanyak 0,5 gram ekstrak pekat ditambahkan 2–3 tetes larutan FeCl_3 1%. Kehadiran senyawa fenolik ditandai dengan terbentuknya warna hijau, merah, ungu, biru tua, atau biru kehitaman. (Sulistiyani *et al*, 2020).

Ekstrak pekat kulit jeruk manis sebanyak 0,5 gram dilarutkan dalam air panas 10 mL, kemudian didinginkan dan diaduk kuat selama 10 detik. Kehadiran saponin ditandai dengan terbentuknya busa stabil setinggi 1 sampai 10 cm yang bertahan minimal selama 10 menit. (Sulistiyani *et al*, 2020).

Uji tannin

Ekstrak pekat sebanyak 0,1 g dilarutkan dalam air hangat 5 mL, kemudian ditambahkan 2–3 tetes larutan FeCl_3 5%. Kemunculan warna biru atau hijau kehitaman mengindikasikan adanya kandungan tanin dalam sampel (Sulistiyani *et al*, 2020).

Formulasi Sediaan Obat Kumur

Tabel 1. Desain Formulasi Sediaan Obat Kumur

Bahan	Khasiat	F0 (%)	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Ekstrak kulit jeruk manis	Zat aktif	0	10	14	18
Gliserin	Humektan	15	15	15	15
Tween 80	Surfaktan	5	5	5	5
Asam benzoate	Dapar	0,005	0,005	0,005	0,005
Sorbitol 70%	Perasa	15	15	15	15
Natrium benzoate	Pengawet	0,02	0,02	0,02	0,02
Aqua dest sampai (mL)	Pelarut	100	100	100	100

Pembuatan Obat Kumur Ekstrak Kulit Jeruk Manis :

Campurkan natrium benzoat dan ekstrak kulit jeruk manis larutkan aduk sampai homogen. Setelah homogen tambahkan tween 80 sambil di aduk sampai bercampur rata, kemudian tambahkan gliserin sedikit demi sedikit lalu aduk sampai bercampur rata. Lalu masukkan sorbitol 70% diaduk secara bertahap hingga membentuk larutan yang homogen.. Larutkan asam benzoat dengan aquadest sampai larut kemudian tambahkan

ke dalam formula yang sudah homogen sampai memperoleh pH 6-7 (pH dapar dengan asam benzoat).

Pengamatan organoleptis

Pengamatan dilakukan melalui evaluasi karakteristik bentuk fisik, yang meliputi bau, bentuk, warna dan rasa dari sediaan obat kumur dengan melihat secara langsung. Pengamatan dilakukan dalam kurun waktu 21 hari, tepatnya pada hari ke-0, 7, 14, dan 21 yang disimpan pada suhu ruang.

Pengukuran pH

Untuk mengetahui pH sediaan obat kumur dilakukan pengukuran dengan menggunakan pH meter. Sebelum dilakukan pengukuran, periksa elektroda dan sel garam, kalibrasi pH meter. Pengukuran sediaan obat kumur dilakukan dengan cara bilas elektroda dan sel berulang kali menggunakan larutan uji, kemudian isi sel dengan sejumlah kecil larutan uji. Untuk pengukuran pH, gunakan air bebas CO₂ sebagai pelarut serta untuk pengenceran larutan uji. Pengamatan dilakukan selama 21 hari, yaitu pada hari ke-0, ke-7, ke-14, dan ke-21. yang disimpan pada suhu ruang.

Pengujian kejernihan

Pengujian ini dilakukan menggunakan indra mata dengan melihat sediaan di dalam wadah dengan latar belakang hitam atau putih untuk melihat uji kejernihan dari sediaan obat kumur.

Penentuan Bobot jenis

Bobot jenis sampel diukur dengan menggunakan piknometer. Piknometer yang telah dibersihkan dan dikeringkan terlebih dahulu ditimbang. pada suhu kamar (A g). Selanjutnya, piknometer diisi dengan air dan ditimbang kembali (A1 g). Air kemudian dikosongkan, dan piknometer dibersihkan. Sampel (obat kumur) dimasukkan ke dalam piknometer dan ditimbang (A2 g). Bobot jenis obat kumur dihitung menggunakan persamaan berikut::

$$\text{Bobot jenis } (\rho) \frac{A2-A}{A1-A} \times \text{Massa jenis air (g/mL)}$$

Keterangan :

ρ = massa jenis sampel (g/mL)

A = berat piknometer kosong (g)

A1 = berat piknometer berisi air (g)

A2 = berat piknometer berisi sampel (g)

Masa jenis air = 1(g/mL)

Pengujian kekentalan

Kekentalan sediaan diukur dengan viskometer Ostwald dengan volume sampel sebesar 5 mL. Alat diposisikan tegak menggunakan statif, kemudian sampel dimasukkan ke dalam viskometer dan dihisap dengan balon (bulb) hingga mencapai tanda batas pada pipa B. Selanjutnya, sampel dibiarkan mengalir dari tanda N hingga titik M, dan waktu aliran dicatat menggunakan stopwatch.

Pengujian aktifitas antibakteri

Metode pengujian aktivitas antibakteri yang diterapkan dalam pengujian ini secara difusi cakram medium *blood agar*. Suspensi bakteri uji sebanyak 1 mL kemudian streak ke media *blood agar* agar membengkok secara zigzag dari atas ke bawah kemudian dibiarkan selama 30 menit. Pipet 10 µl obat kumur formula F0, F1, F2 dan F3 dan teteskan pada kertas cakram steril. Kemudian kertas cakram tersebut diletakkan diatas permukaan media *blood agar* tadi. Selanjutnya, Cawan petri diletakkan dalam inkubator pada suhu 37°C dan diinkubasi selama 24 jam. Pengujian tersebut dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, dan pengukuran zona bening yang terbentuk dilakukan dengan jangka sorong.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Ekstrak Kulit Jeruk Manis

Ekstrak dari kulit jeruk manis diperoleh melalui metode perendaman menggunakan etanol 96%. Ekstraksi bertujuan untuk menyari atau memisahkan metabolit sekunder dari simplisia atau campurannya. Salah satu cara paling sederhana dalam proses ekstraksi adalah Maserasi, yaitu proses merendam simplisia dalam pelarut pada suhu kamar untuk mencegah kerusakan metabolit sekunder. Dalam proses maserasi, penting untuk melakukan penggantian pelarut secara berkala karena terbentuk kesetimbangan konsentrasi antara larutan di luar dan di dalam sel. (Hanani, 2015).

Ekstrak kulit jeruk manis dibuat dengan menggunakan pelarut etanol 96% karena pelarut ini bersifat universal dan mampu mengekstraksi senyawa kurang polar, seperti flavonoid, tannin, dan alkaloid, yang dapat menembus dinding sel sehingga senyawa bioaktif dapat diperoleh lebih cepat. Simplisia yang digunakan adalah kulit jeruk manis basah. Hasil maserasi menghasilkan ekstrak berwarna coklat tua dan bebas bau etanol, dengan rendemen sebesar 23,3%. Pada penelitian sebelumnya, rendemen ekstrak kulit jeruk manis diperoleh melalui metode maserasi menggunakan etanol dilaporkan sebesar

25%. Selain itu, susut pengeringan ekstrak kulit jeruk manis dihitung dan diperoleh nilai 1,53%. Nilai ini memenuhi persyaratan standar susut pengeringan ekstrak yang baik, yaitu kurang dari 10%. (Fadhila et al., 2022).

Skrining Fitokimia Ekstrak

Evaluasi ekstrak kulit jeruk manis dilakukan melalui beberapa uji fitokimia. Uji flavonoid menunjukkan perubahan warna menjadi jingga, menandakan keberadaan senyawa flavonoid. Uji alkaloid menghasilkan endapan kuning, yang mengindikasikan adanya senyawa alkaloid. Uji fenolik menunjukkan perubahan warna menjadi hijau, menandakan senyawa fenolik. Uji saponin menghasilkan busa setinggi ± 10 cm, yang mengindikasikan keberadaan saponin. Sedangkan uji tannin menghasilkan warna hijau kehitaman, menunjukkan adanya senyawa tannin pada ekstrak kulit jeruk manis. (Gultom et al., 2019).

Hasil pemeriksaan kandungan fitokimia didapatkan hasil pada tabel berikut :

Tabel 2. Hasil pengujian kandungan fitokimia

Senyawa aktif	Hasil	Pengamatan
Flavonoid	Warna jingga	+
Alkaloid	Endapan kuning	+
Fenolik	Warna hijau	+
Saponin	Busa setinggi 1 sampai 10 cm	+
Tannin	Warna hijau sedikit hitam	+

Evaluasi Sediaan

Gambar 1. Obat Kumur Ekstrak dari Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.)



Organoleptis

Pengamatan dilakukan terhadap bentuk, bau, rasa, dan warna sediaan obat kumur pada hari ke-0, 7, 14, dan 21 selama penyimpanan pada suhu ruang. Hasil pengamatan menunjukkan bahwa sediaan tetap stabil, karena tidak terjadi perubahan pada bentuk, bau, rasa, maupun warna pada setiap minggu pengujiannya. Bentuk sediaan obat kumur berupa cairan yang berbau khas dengan rasa manis sedangkan pada warna sediaan ada

perbedaan warna obat kimur. Pada F0 didapatkan warna sediaan yang tidak bewarna karena tidak ada penambahan ekstrak pada sediaan, sedangkan pada F1 didapatkan sediaan yang bewarna kuning, pada F2 didapatkan sediaan yang bewarna coklat dan pada F3 didapatkan hasil sediaan yang bewarna coklat tua perbedaan warna pada sediaan dipengaruhi oleh konsentrasi dari ekstrak yang ditambahkan pada setiap sediaan, semakin tinggi suatu konsentrasi ekstrak pada sediaan maka, warna yang terbentuk akan menjadi lebih gelap dari sebelumnya..

Tabel 3. Uji organoleptis

Formula	Pengamatan	Pengamatan hari ke-			
		0	7	14	21
F0	Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan	Cairan
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
	Rasa	Manis	Manis	Manis	Manis
	Warna	Tidak bewarna	Tidak bewarna	Tidak bewarna	Tidak bewarna
F1	Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan	Cairan
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
	Rasa	Manis	Manis	Manis	Manis
	Warna	Kuning	Kuning	Kuning	Kuning
F2	Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan	Cairan
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
	Rasa	Manis	Manis	Manis	Manis
	Warna	Coklat	Coklat	Coklat	Coklat
F3	Bentuk	Cairan	Cairan	Cairan	Cairan
	Bau	Khas	Khas	Khas	Khas
	Rasa	Manis	Manis	Manis	Manis
	Warna	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua	Coklat tua

pH Sediaan

Pengukuran pH pada sediaan obat kumur formula F0, F1 , F2 , dan F3 menunjukkan bahwa seluruh formula telah memenuhi kriteria pH yang dipersyaratkan untuk obat kumur, yaitu berada dalam rentang 5–7. Evaluasi pH dilakukan menggunakan pH meter mulai dari hari ke-0, 7, 14, dan 21. Hasil pengamatan memperlihatkan adanya variasi nilai pH dari minggu ke minggu. Meskipun demikian, seluruh formula tetap berada dalam kisaran pH fisiologis rongga mulut selama periode pengujian 21 hari. Fluktuasi pH terjadi mungkin dipengaruhi oleh berbagai faktor, salah

satunya adalah proses oksidasi akibat paparan oksigen atmosfer dan cahaya, serta kemungkinan kontaminasi mikroorganisme. Selain itu, autooksidasi pada Tween 80 berpotensi memengaruhi perubahan pH, sedangkan peningkatan pH diduga terkait dengan pelepasan ion hidroksil secara bertahap dari wadah kaca selama penyimpanan. (Simanjuntak et al., 2016; Anastasia et al., 2017).

Tabel 4. Hasil pengukuran pH

Hari ke-	F0	F1	F2	F3
0	4,09	4,27	4,28	4,22
7	5,78	5,52	5,43	5,41
14	5,75	5,51	5,42	5,40
21	5,74	5,48	5,42	5,40

Kejernihan

Pengamatan dari sediaan obat kumur dilakukan dengan latar belakang warna putih didapatkan hasil sediaan pada F0, F1, F2 dan F3 dengan hasil yang jernih dan tidak adanya partikel yang tidak larut dalam sediaan yang diformulasikan pada sediaan obat kumur ini.

Tabel 5. Hasil uji kejernihan

Pengamatan	F0	F1	F2	F3
0	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
7	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
14	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih
21	Jernih	Jernih	Jernih	Jernih

Bobot Jenis

Penentuan bobot jenis dilakukan melalui penggunaan piknometer, bobot jenis semua formula obat kumur adalah 1,06 g/mL. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan sediaan yang diformulasi dengan sediaan yang sudah dipasarkan, didapatkan hasil BJ pada sediaan yang sudah dipasarkan adalah 1,05 g/mL. Hasil BJ pada sediaan yang diformulasikan dengan sediaan yang sudah dipasarkan memiliki nilai yang tidak terlalu jauh berbeda. Bobot jenis dapat dipengaruhi oleh suhu, pada suhu tinggi, senyawa yang diukur berat jenisnya berpotensi mengalami penguapan, sehingga dapat memengaruhi nilai berat jenis yang diperoleh. Sebaliknya, pada suhu yang sangat rendah, senyawa dapat mengalami pembekuan, yang menyebabkan pengukuran berat jenis menjadi sulit dilakukan. (Suryaningsih et al., 2014).

Tabel 6. Uji Bobot jenis

Pengamatan	F0	F1	F2	F3	Larutan pembeding
Bobot jenis (g/mL)	1,06	1,06	1,06	1,06	1,05

Viskositas

Pengukuran viskositas dilakukan menggunakan viskometer Ostwald karena sediaan obat kumur yang digunakan tergolong cairan Newtonian, yaitu cairan yang menunjukkan hubungan linear antara tegangan geser dan laju geser sehingga nilai viskositasnya tetap meskipun diberikan gaya eksternal. Viskositas suatu larutan dipengaruhi oleh beberapa faktor, termasuk suhu, konsentrasi, berat molekul zat terlarut, serta tekanan. Secara umum, peningkatan suhu menyebabkan penurunan viskositas, dan sebaliknya. Pengujian viskositas dilakukan untuk menilai tingkat kekentalan sediaan, mengingat karakteristik formulasi sangat berperan dalam kenyamanan penggunaan obat kumur. Viskositas yang mendekati air membuat sediaan lebih mudah dan nyaman digunakan saat berkumur.. Tingkat viskositas air murni adalah 1 mPa.s atau ± 1 cP. Sedangkan viskositas standar obat kumur yang beredar dipasaran adalah $\pm 0,725$ cP. Pada penelitian diukur pada suhu ruang didapatkan hasil pengukuran tiap formula yang berbeda-beda yang dipengaruhi oleh masing-masing konsentrasi ekstrak yang ditambahkan pada sediaan karena semakin tinggi konsentrasi ekstrak pada sediaan maka semakin tinggi tingkat kekentalannya. Formulasi F0 dengan nilai 0,68 cP, F1 dengan nilai 0,70 cP, F2 dengan nilai 0,75 cP dan F3 dengan nilai 0,82 cP sedangkan pada sediaan yang beredar didapatkan hasil 0,71 cP. Pada penelitian ini dilakukan perbandingan antara sediaan yang diformulasikan dengan sediaan yang sudah dipasarkan. Hasil sediaan yang diformulasikan dengan sediaan yang sudah beredar tidak terlalu jauh berbeda (Dari et al., 2020; Sitepu et al., 2010).

Tabel 7. Hasil pengujian viskositas

Pengamatan	F0	F1	F2	F3	Larutan pembeding
Viskositas (cP)	0,68	0,70	0,75	0,82	0,71

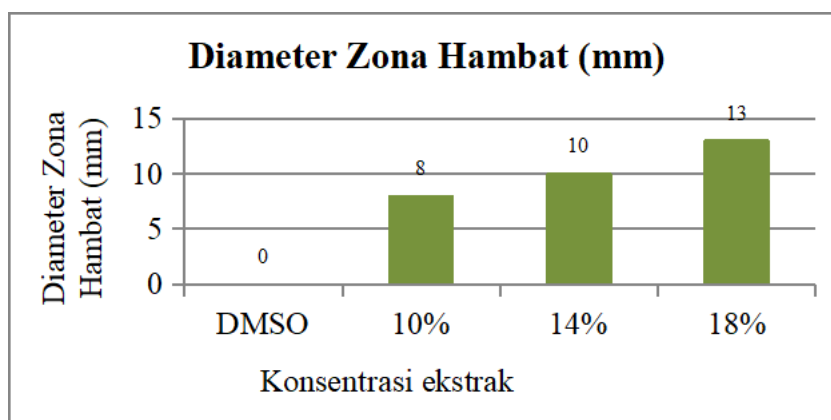
Pengujian aktivitas antibakteri menggunakan metode Kirby-Bauer

Hasil penelitian menunjukkan bahwa setiap konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis mampu menghasilkan zona hambat terhadap bakteri uji. Zona hambat yang dihasilkan berturut-turut adalah 8 mm pada konsentrasi 10%, 10 mm pada konsentrasi 14%, dan 13 mm pada konsentrasi 18%. Sementara itu, kontrol negatif berupa DMSO tidak menunjukkan pembentukan zona hambat. Pada sediaan mouthwash, seluruh formula juga menunjukkan aktivitas antibakteri. Rata-rata diameter zona hambat untuk masing-masing formula adalah 8 mm (F0), 10 mm (F1), 12 mm (F2), dan 14 mm (F3). Temuan ini mengindikasikan bahwa ekstrak kulit jeruk manis memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Aktivitas hambat yang terlihat pada formula F0 diduga berasal dari bahan tambahan seperti natrium benzoat yang berfungsi sebagai pengawet (Rowe et al, 2009).

Tabel 8 Perbandingan Diameter Zona Hambat di Berbagai Konsentrasi Ekstrak

Diameter Zona Hambat (mm)	Diameter Zona Hambat Tiap Konsentrasi Ekstrak (mm)			
	DMSO	10%	14%	18%
1	0	8	10	12
2	0	8	10	12
3	0	8	10	15
Rata-rata \pm SD	0 \pm 0	8 \pm 0	10 \pm 0	13 \pm 1,73

Gambar 2. Grafik diameter zona hambat ekstrak kulit jeruk manis



Hasil pengukuran diameter zona hambat menunjukkan bahwa, diketahui bahwa ekstrak kulit jeruk manis maupun sediaan mouthwash yang diformulasikan dari ekstrak tersebut menunjukkan aktivitas penghambatan dengan kategori sedang hingga kuat terhadap *Streptococcus mutans*. Pada konsentrasi ekstrak 10% dan 14%, aktivitas

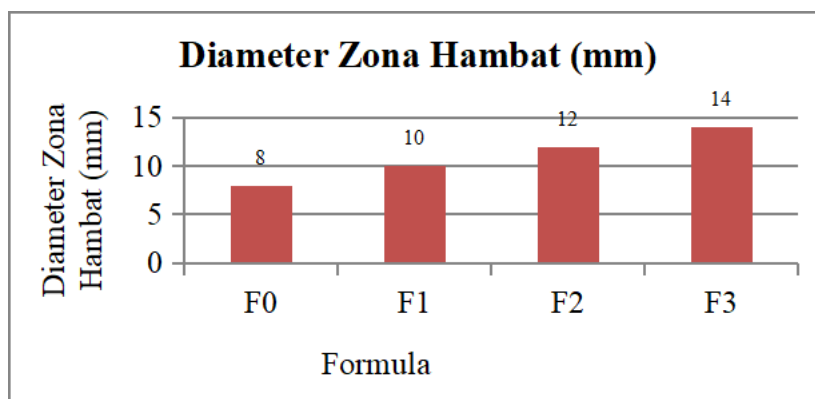
antibakteri berada dalam kategori sedang, sedangkan pada konsentrasi 18% menunjukkan daya hambat yang termasuk kategori kuat. Sediaan mouthwash pada formula F0 dan F1 tergolong memiliki daya hambat sedang, sementara formula F2 dan F3 menunjukkan daya hambat yang termasuk kategori kuat. Kategori ini ditetapkan berdasarkan ukuran zona hambat, yaitu >21 mm diklasifikasikan sebagai sangat kuat, 11 sampai 20 mm sebagai kuat, 6 sampai 10 mm sebagai sedang, dan <5 mm sebagai lemah. (Teti, 2014).

Diameter maksimum zona hambat yang dihasilkan oleh ekstrak kulit jeruk manis diperoleh pada konsentrasi 18% dengan nilai 13 mm, sedangkan nilai terkecil terdapat pada konsentrasi 10% sebesar 8 mm. Temuan ini menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak kulit jeruk manis berbanding lurus dengan kemampuan penghambatan terhadap *Streptococcus mutans*. Pola yang sama terlihat pada sediaan mouthwash, di mana formula F3 menghasilkan zona hambat terbesar sebesar 14 mm, sementara formula F0 menunjukkan zona hambat terkecil sebesar 8 mm. Hasil ini menandakan bahwa peningkatan konsentrasi ekstrak dalam formulasi mouthwash, semakin kuat aktivitas antibakterinya. Konsentrasi efektif ditetapkan sebagai konsentrasi yang menunjukkan kategori daya hambat kuat dan mampu menghasilkan diameter zona hambat terbesar.

Jika dibandingkan diameter zona hambat antara ekstrak dan diformulasi dalam bentuk sediaan *mouthwash* menunjukan sedikit perbedaan zona hambat. Pada formula F0 tanpa ekstrak menunjukan adanya zona hambat, hal ini disebabkan pada formula terdapat bahan yang juga berfungsi sebagai pengawet.

Tabel 9 Perbandingan Diameter Zona Hambat pada Sediaan Mouthwash

Diameter Zona Hambat (mm)	Diameter Zona Hambat Terhadap Sediaan Mouthwash (mm)			
	F0	F1	F2	F3
1	7,8	9,56	12,23	13,90
2	8,0	10,35	11,80	13,60
3	8,3	9,96	12,30	14,20
Rata-rata ± SD	8,03 ± 0,21	10 ± 0,40	12,11 ± 0,27	14 ± 0,30

Gambar 3. Grafik diameter zona hambat sediaan *mouthwash*

KESIMPULAN

Ekstrak kulit jeruk manis (*Citrus sinensis* L.) dapat diformulasikan menjadi obat kumur. Mouthwash yang dibuat dari ekstrak tersebut terbukti mampu menghambat pertumbuhan bakteri penyebab halitosis. Konsentrasi paling efektif ditunjukkan oleh formula F3, yang menunjukkan diameter zona hambat terbesar terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*, dengan rata-rata 14 mm.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis mengapresiasi dan berterima kasih kepada seluruh pihak yang telah memberikan bantuan, dukungan, serta arahan selama proses penelitian ini.

DAFTAR PUSTAKA

- Anastasia, A., Yuliet, Y., & Tandah, M. R., (2017), Formulasi sediaan mouthwash pencegah plak gigi ekstrak biji kakao (*Theobroma cacao* L.) dan uji efektivitas pada bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi Galenika* (Galenika Journal of Pharmacy)(e-Journal), 3(1) : 88
- Dari, A. W., Narsa, A. C., & Zamruddin, N. M., (2020), Literature Review: Aktivitas Kulit Jeruk dalam Bidang Farmasi. In *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Proc. Mul. Pharm. Conf.), (Vol. 12, pp. 125-151) : 125
- Fadhila, Z. N., Dewayanti, A. A., Daniati, O. P., Nugraheni, T. S., & Andriani, D., (2022), Penetapan Parameter Spesifik Dan Non Spesifik Ekstrak Kulit Semangka. *Jurnal Insan Farmasi Indonesia*, 5(1) : 159-166
- Febriany, D., (2013), Efek Hambat Berbagai Macam Obat Kumur terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*, : 9-11
- Gultom, E. R. (2019), Formulasi Sediaan Masker Gel Dari Ekstrak Etanol Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.). (*Doctoral dissertation*, Institut Kesehatan Helvetia), : 5-6

- Hanani, E., (2015), *Analisis Fitokimia*, EGC, Penerbit Buku Kedokteran, Jakarta.
- Ningrum, W. A., & Waznah, U., (2018), Formulasi mouthwash ekstrak etanol daun kemangi (*Ocimum basilicum* L.). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 2(2) : 160
- Rowe R. C., Sheskey, P. J., Queen, M. E., (2009), *Handbook of Pharmaceutical Excipients*, Sixth Edition, Pharmaceutical Press and American Pharmacists Assosiation, London
- Sari DN., (2014), Perbandingan Efektivitas Obat Kumur Bebas Alkohol yang Mengandung Cetylpyridinium Chloride dengan Chlorhexidine terhadap Penurunan Plak. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*, 2(2) : 180
- Shetty, S. B., Mahin-Syed-Ismail, P., Varghese, S., Thomas-George, B., Kandathil-Thajuraj, P., Baby, D., & Devang-Divakar, D., (2016), Antimicrobial effects of *Citrus sinensis* peel extracts against dental caries bacteria: An in vitro study. *Journal of clinical and experimental dentistry*. 8(1) : e71
- Simanjuntak, R. D., Sudaryati, E., & Aritonang, E. Y., (2010), Uji Daya Terima Selai Kulit Jeruk Manis (*Citrus sinensis* L.) Dan Nilai Gizinya. *Gizi, Kesehatan Reproduksi dan Epidemiologi*, 1(5) : 2
- Sitepu, J. S. G., (2020), Pengaruh Variasi Metode Ekstraksi Secara Maserasi Dan Dengan Alat Soxhlet Terhadap Kandungan Kurkuminoid Dan Minyak Atsiri Dalam Ekstrak Etanolik Kunyit (*Curcuma domestica* Val.). Fakultas Farmasi Universitas Sanata Dharma Yogyakarta. 2010 : 17
- Sulistiyarini, I., Sari, D. A., & Wicaksono, T. A. Skrining Fitokimia Senyawa Metabolit Sekunder Batang Buah Naga (*Hylocereus polyrhizus*). *Cendekia Eksakta*, 5(1) : 57-61
- Sumerti, N. N., Tedjasulaksana, R., & Nahak, M. M. (2001), Efektivitas Obat Kumur Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea indica* L.) Untuk Mengatasi Halitosis Pada Remaja. *Jurnal Kesehatan Gigi (Dental Health Journal)*, 8(2) : 1-2
- Suryaningtyas, N. W. Y., (2014), Kemampuan Pektin Jeruk Manis (*Citrus sinensis*) Sebagai Biosorben Logam Berat Krom (VI) (Doctoral dissertation, Universitas Atma Jaya). : 9
- Tetti, M., (2014), Ekstraksi, pemisahan senyawa, dan identifikasi senyawa aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7(2) : 362-263