



FORMULASI OBAT KUMUR MINYAK ATSIRI SEREH WANGI (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI TERHADAP *Streptococcus mutans*

Marisa Tamara Sari¹, Yelfi Anwar^{2*}, dan Andrianopsyah Mas Jaya Putra³

^{1&2}Program Studi Ilmu Farmasi, Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945
Jakarta, Indonesia

³Program Studi Farmasi, FST, Institut Sains dan Teknologi Al-Kamal (ISTA)
Jakarta, Indonesia

*E-Mail : yelfi.anwar@uta45jakarta.ac.id

DOI : <https://doi.org/10.33394/bioscientist.v11i1.8308>

Submit: 24-06-2023; Revised: 26-06-2023; Accepted: 29-06-2023; Published: 30-06-2023

ABSTRAK: Obat kumur adalah cairan, komposisi berair yang terutama digunakan untuk mengobati kondisi mulut, serta menjaga kesehatan mulut. Tujuan dari penelitian ini membuktikan khasiat antibakteri minyak atsiri serih wangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang dibuat dalam formulasi obat kumur. Minyak atsiri serih wangi dianalisis menggunakan GC-MS kemudian di formulasikan menjadi obat kumur dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Hasil uji di evaluasi, serta di analisis menggunakan ANOVA One Way dan Post Hoc Tukey. Hasil GC-MS menunjukkan terdeteksi 3 senyawa utama, yaitu Citronellol (11,69%), Geraniol (15,59%), dan Citronellal (24,57%). Formulasi obat kumur tidak menunjukkan adanya perubahan secara organoleptis fisik sediaan, homogen, memiliki rentang pH 4,91-5,18 pada suhu dingin dan pH 5,02-5,23 pada suhu ruang, memiliki konsistensi viskositas yang telah memenuhi standar 0,8-1 pada suhu dingin dan suhu ruang, serta tidak ditemukannya pemisahan, seperti adanya endapan pada masing-masing perlakuan. Formula 3 dinilai memiliki daya hambat sedang dibandingkan formula 1 dan 2 dengan rata-rata daya hambat pada formula suhu dingin 6,73 sedangkan pada formula suhu ruang 7,35. Secara singkat, formulasi stabil baik pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) dengan daya hambat sedang pada konsentrasi 4,5%.

Kata Kunci: Obat Kumur, Minyak Atsiri, Serih Wangi, Antibakteri, *Streptococcus mutans*.

ABSTRACT: Mouthwash is a liquid, aqueous composition that is primarily used to treat oral conditions, as well as maintain oral health. The purpose of this study was to prove the antibacterial efficacy of citronella essential oil against *Streptococcus mutans* bacteria made in mouthwash formulations. Citronella essential oil was analyzed using GC-MS and then formulated into a mouthwash with concentrations of 1.5%, 3% and 4.5% at cold temperatures (2-8°C) and room temperature (20-25°C). The test results were evaluated, and analyzed using One Way ANOVA and Post Hoc Tukey. The GC-MS results showed that 3 main compounds were detected, namely Citronellol (11.69%), Geraniol (15.59%), and Citronellal (24.57%). The mouthwash formulation did not show any organoleptic change in physical preparation, was homogeneous, had a pH range of 4.91-5.18 at cold temperature and pH 5.02-5.23 at room temperature, had a viscosity consistency that met the standard of 0.8 -1 at cold temperature and room temperature, and no separation was found, such as the presence of precipitate in each treatment. Formula 3 is considered to have medium inhibition compared to formulas 1 and 2 with an average inhibition power at cold temperature formula 6.73 while at room temperature formula 7.35. Briefly, the formulation is stable both at cold temperature (2-8°C) and room temperature (20-25°C) with moderate inhibition at a concentration of 4.5%.

Keywords: Mouthwash, Essential Oil, Citronella, Antibacterial, *Streptococcus mutans*.





PENDAHULUAN

Menurut data survei Organisasi Kesehatan Dunia, 60-90% anak-anak di seluruh dunia menderita kerusakan gigi. Prevalensi tertinggi karies gigi pada anak-anak adalah di Amerika dan Eropa, dengan indeks yang lebih rendah secara signifikan di wilayah Mediterania Timur dan Pasifik Barat, dan prevalensi terendah di Asia Tenggara dan Afrika (Tarigan, 2016). *Streptococcus mutans* dikenal sebagai patogen signifikan yang menyebabkan karies gigi dan pada kesempatan yang jarang, sebagai penyebab potensial bakteremia dan endokarditis infektif (Kim *et al.*, 2020). Bakteri ini mampu mengubah karbohidrat menjadi asam, dan dalam keadaan asam ini *Streptococcus mutans* menyebabkan karies gigi. *Streptococcus mutans* ini juga merupakan bakteri gram positif yang dapat tumbuh atau berkembang pada suhu antara 18°C dan 40°C (Tampoliu *et al.*, 2021).

Salah satu penelitian dengan sampel berasal dari 101 pasangan ibu-bayi secara keseluruhan, termasuk 61% kulit hitam atau Afrika-Amerika, 18,8% kulit putih, dan 19,9% ras lain atau ras campuran 20% bayi memiliki *Streptococcus mutans* dalam air liurnya pada usia 12 bulan (Alkhars *et al.*, 2021). Penelitian lain juga menunjukkan hasil yang sama, dimana dalam sampel plak dan air liur, analisis PCR mengidentifikasi *Streptococcus mutans* masing-masing pada 79,7% dan 56,8% sampel. Khususnya, dibandingkan dengan sampel air liur dari remaja (88%) dan orang dewasa (88,9%), sampel air liur anak-anak jauh lebih kecil kemungkinannya mengandung *Streptococcus mutans* (59,1%). Di sisi lain, *Streptococcus mutans* ditemukan dalam sampel plak yang diambil dari anak-anak secara substansial lebih sering (86,4%) dibandingkan dari remaja (56%) dan orang dewasa (33,3%).

Indonesia kaya akan sumber daya alam yang telah dimanfaatkan oleh nenek moyang kita sejak dahulu kala sebagai obat tradisional atau jamu. Salah satu tumbuhan yang sering digunakan berdasarkan manfaat antibakterinya adalah serai wangi. Sebagai obat tradisional, ekstrak serai wangi sering diminum untuk mengobati sakit tenggorokan, radang usus, sakit maag, diare, obat kumur, sakit perut, batuk, pilek, dan sakit kepala. Ini juga digunakan sebagai obat gosok untuk mengobati eksim dan rematik. Senyawa dalam minyak serai wangi tidak hanya aromatik (berbau menyenangkan), tetapi juga senyawa dengan sifat terapeutik, dan memberikan perlindungan dari oksidasi dan pembusukan oleh mikroorganisme. Bahan kimia terpenting dalam minyak serai wangi adalah senyawa aldehida, yaitu sitronelal dan geraniol (Murni & Rustin, 2020). Melalui penelitian, terdapat 3 senyawa terbanyak dalam serai wangi adalah sitronelal (35,72%), sitronelol (15,09%), dan geraniol (12,89%) (Kumala *et al.*, 2019).

Obat kumur harus memiliki rasa yang enak, aman untuk jaringan gigi dan mukosa mulut, efektif dalam membersihkan area mulut yang tidak terjangkau oleh bulu sikat gigi, benang gigi, dan tusuk gigi, memiliki sifat anti karies dan anti





inflamasi, efektif mengurangi kekeringan mulut dan halitosis, membersihkan area sekitar peralatan ortodontik dan restorasi prostetik secara menyeluruh, dan mengurangi hipersensitivitas gigi (Olejnik & Szymanska, 2021).

Obat kumur dapat menjadi salah satu solusi untuk mencegah terbentuknya karies gigi. Didukung oleh penelitian formulasi obat kumur menggunakan salah satu bagian dengan konsentrasi 30%, 33%, dan 36% memiliki aktivitas antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* terbesar pada konsentrasi 36% dengan zona hambat 14,20 mm. Hingga saat ini, sangat minim penelitian yang meneliti formulasi minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi rendah 1,5%, 3%, dan 4,5%. Berdasarkan uraian tersebut, maka penelitian lanjutan ini bertujuan untuk meneliti khasiat minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) pada konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang dibuat dalam formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi, serta minat masyarakat umum terhadap obat kumur.

METODE

Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen dan survei. Pada penelitian eksperimen merupakan penelitian yang dilakukan untuk menguji aktivitas antibakteri dalam formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini mengukur diameter zona hambatnya pada formula dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5%. Pada penelitian survei, dilakukan pengambilan data mengenai tingkatan rasa suka terhadap sampel formulasi yang telah dibuat.

Populasi dan Sampel Penelitian

Populasi dari penelitian ini ialah minyak atsiri sereh wangi dan masyarakat umum. Sampel pada penelitian ini ialah formulasi minyak atsiri dari sereh wangi, dan 35 peserta uji hedonik yang memenuhi kriteria di atas 18 tahun dan bersedia menjadi subjek penelitian dengan menandatangani lembar *Informed Consent*. Peserta yang memiliki penyakit/luka pada bagian mulut dan tidak memiliki indra pengecap di eksklusikan pada penelitian ini.

Teknik Pengambilan Sampel

Pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *purposive sampling*. Sampel yang diambil pada penelitian ini merupakan hasil eksperimen formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dan 35 responden uji hedonik yang telah mencoba sampel formula obat kumur.

Teknik Pengumpulan Data

Data yang diambil merupakan data primer. Pengamatan berbagai uji yang dilakukan terhadap formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi dan Pengukuran daya hambat antibakteri pada formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi terhadap *Streptococcus mutans* dilakukan di Laboratorium Fakultas Farmasi Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta.

Teknik Analisis Data

Data dianalisis menggunakan metode deskriptif untuk memberikan





pemahaman yang lebih baik tentang karakteristik data yang diamati.

Tahapan Penelitian

Analisis GC-MS

Karakterisasi dalam penelitian ini menggunakan alat GC-MS berupa *Agilent 7890B* (GC) dan *5977A* (MSD) yang dilakukan di Laboratorium Karakterisasi Lanjutan Serpong-BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional), Gedung 452, PUSPITEK Kawasan Serpong, Tangerang Selatan, Banten 15314, Indonesia. Pada GC-MS ini fase gerak dan fase diam yang digunakan ialah *Agilent tipe 19091S-433:93.92873 DB-5MS UI 5% Phenyl Methyl silox* dan 1 µL volume injeksi.

Pembuatan Sediaan Obat Kumur

Alat

Pada penelitian ini digunakan beberapa alat seperti pipet tetes, gelas ukur, botol kaca, jangka sorong, pH meter, *Viskometer Brookfield*, sentrifugasi, lumpang dan alu, kertas saring, cawan petri, *cotton swab sterile*, *Blank Disk*, GC-MS.

Bahan

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah minyak atsiri sereh wangi yang diperoleh dari penyulingan lokal di Desa Anding, Kecamatan Suliki, Gunung Mas, Sumatera Barat. Bahan lain yang digunakan dalam penelitian ini adalah sampel bakteri *Streptococcus mutans*. Pada penelitian ini media yang digunakan adalah media MHA (*Muller Hinton Agar*). Selain itu, bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini sebagai formulasi obat kumur, antara lain sorbitol sebagai humektan, propilenglikol sebagai penstabil, Na sakarin sebagai pemanis, mentol sebagai pemberi rasa, natrium benzoat sebagai pengawet, *chlorhexidine* sebagai kontrol positif dan *aquadest* sebagai pelarut.

Formulasi Obat Kumur

Tabel 1. Formulasi Obat Kumur.

No.	Bahan	Kontrol (%)		Formula (v/v) (%)			Fungsi	Standar (%)
		+	-	1	2	3		
1	Minyak Atsiri Sereh Wangi	-	-	1.5%	3%	4.5%	Antibakteri	-
2	Sorbitol	-	10	10	10	10	Humektan	3 - 15
3	Propilenglikol	-	10	10	10	10	Penstabil	10 - 25
4	Na sakarin	-	0.10	0.10	0.10	0.10	Pemanis	0.075 - 0.6
5	Mentol	-	0.25	0.25	0.25	0.25	Perasa	0.1 - 2
6	Natrium Benzoat	-	0.20	0.20	0.20	0.20	Pengawet	0.01 - 0.3
7	<i>Chlorhexidine</i>	0.2	-	-	-	-	Kontrol Positif	-
8	<i>Aquadest ad</i>	-	100	100	100	100	Pelarut	-

Sumber untuk Standar: *Handbook of pharmaceutical excipients* 6th edition (Rowe, 2009).

Sumber untuk kontrol positif: *Inhibitory effects of antiseptic mouthrinses on Streptococcus mutans, Streptococcus sanguinis, and Lactobacillus acidophilus* (Evans *et al.*, 2015).

Sumber untuk formula minyak sereh wangi: *Antimicrobial activities of citronella (Cymbopogon nardus) essential oil against several oral pathogens and its volatile compounds* (Kamal *et al.*, 2020), dan Uji aktivitas antibakteri daun sereh wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* (Mayasari & Sapitri, 2019).





Semua bahan sudah disiapkan sebelumnya dan ditimbang. Botol kaca yang akan digunakan dikalibrasi untuk wadah obat kumur dengan *aquadest* sampai batas kalibrasi (100 ml). Mentol dicampur dengan sorbitol sampai larut dan homogen (campuran 1). Kemudian minyak atsiri sereh wangi dicampurkan ke dalam campuran 1 dan diaduk hingga homogen (campuran 2). Natrium benzoat dilarutkan dalam air hangat secukupnya, kemudian diaduk hingga larut dan homogen. Natrium benzoat terlarut dicampur ke dalam campuran 2 dan dihomogenkan sampai homogen (campuran 3). Setelah itu ditambahkan propilen glikol ke dalam campuran 3, diaduk hingga homogen (campuran 4). Terakhir, sakarin Na ditambahkan ke dalam campuran 4, dicampur hingga homogen (campuran 5). Larutan yang dihasilkan (campuran 5) disaring menggunakan kertas saring, kemudian larutan ditambahkan *aquadest* sampai batas kalibrasi (100 ml) dalam wadah botol kaca. Setelah itu masing-masing formula obat kumur dibagi menjadi 2 botol ke dalam wadah botol kaca yang masing-masing berukuran 50 ml untuk di uji dalam 2 suhu, yaitu suhu dingin (2-8°C) berukuran 50 ml dan suhu ruang (20-25°C) berukuran 50 ml.

Evaluasi Stabilitas Formula

Uji Organoleptis

Pengamatan yang dilakukan dalam pemeriksaan stabilitas sediaan obat kumur dengan mengamati aroma, warna, rasa, dan tekstur sediaan selama 0-4 minggu yang sediaan obat kumur disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Parameter yang diamati pada penelitian ini merupakan aroma, warna, rasa, dan tekstur daripada formula (Wijaya & Lina, 2021).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas sediaan obat kumur dilakukan dengan pengamatan secara visual selama 0-4 minggu yang sediaan obat kumur disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Parameter pada pengamatan ini tidak adanya kontaminasi dan tidak keruh (Djafar *et al.*, 2021).

Uji pH

Pengujian pH pada sediaan obat kumur menggunakan alat pH meter selama 0-4 minggu yang sediaan obat kumur disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Parameter pH pada penelitian ini berada pada pH 4-7 (Ardini *et al.*, 2020).

Uji Viskositas

Uji viskositas obat kumur dilakukan dengan menggunakan *Viskometer Brookfield* dengan rotor 1 rpm 60 selama 0-4 minggu yang sediaan obat kumur disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) (Harun & Febrianti, 2022). Parameter viskositas pada penelitian ini pada skala 0,8-1 (Ardini *et al.*, 2020).

Uji Sedimentasi

Pengujian sedimentasi dilakukan dengan menggunakan alat sentrifugasi selama 0-4 minggu yang sediaan obat kumur disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Formulasi disentrifugasi selama 30 menit pada 300 rpm. Parameter yang dapat diamati pada pengujian ini dilihat dari ada atau tidaknya pemisahan pada pengujian (Djafar *et al.*, 2021).





Uji Hedonik

Pada Uji hedonik menggunakan responden sebanyak 35 orang yang bersedia menandatangani lembar *Informed Consent*. Data diperoleh melalui hasil pengujian daya tarik produk berdasarkan warna, rasa, aroma, dan tekstur pada formulasi sediaan obat kumur yang disimpan pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Uji hedonik dilakukan dengan mengisi formulir di *google form*. Parameter dalam pengujian ini ditulis dalam skala: 1 sangat tidak suka, 2 tidak suka, 3 agak tidak suka, 4 netral, 5 agak suka, 6 suka, dan 7 sangat suka (Suryani *et al.*, 2019).

Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans*

20 ml MHA dimasukkan ke dalam cawan petri steril lalu biarkan memadat. Berikan tanda di bagian belakang cawan petri dengan membagi 5 bagian untuk batas penempatan masing-masing *blank disk*. Setelah itu, bakteri *Streptococcus mutans* dioles di atas permukaan media menggunakan *cotton swab sterile*. Lalu 5 *blank disk* dicelupkan ke dalam minyak atsiri sereh wangi dengan konsentrasi 1,5%, 3%, dan 4,5% serta formula obat kumur tanpa minyak atsiri sereh wangi sebagai kontrol negatif dan *chlorhexidine* sebagai kontrol positif diletakkan di atas media MHA yang sudah diolesi bakteri *Streptococcus mutans*. Inkubasi cawan petri pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam diameter zona bening yang terbentuk disekitar *blank disk* diukur dengan jangka sorong dan dibandingkan dengan kontrol positif *chlorhexidine* menggunakan rumus (Kiromah & Rahmatulloh, 2020):

$$R = \frac{p + q}{2}$$

Keterangan:

R = Diameter zona hambat (mm);

p = Diameter zona hambat terpanjang (mm); dan

q = Diameter zona hambat terpendek (mm).

Analisa Statistik

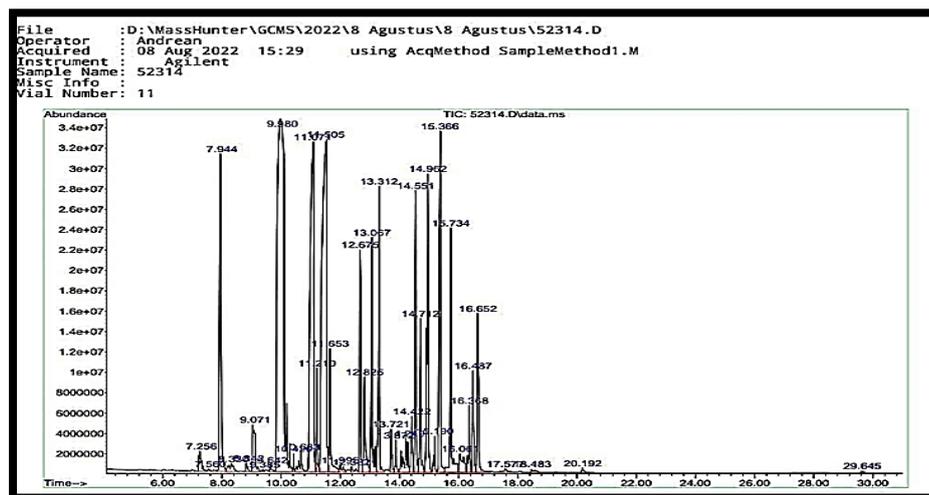
Data yang diperoleh dari hasil penelitian ini akan diolah menggunakan Analisa statistik variansi satu arah (*One Way Analysis of Variance : One Way ANOVA*) untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perbedaan konsentrasi formula minyak atsiri sereh wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) dalam suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) terhadap aktivitas bakteri *Streptococcus mutans*. Sebelum dilakukannya analisis ANOVA *One Way*, terlebih dahulu dilakukan uji normalitas data dan homogenitas untuk memastikan apakah data yang didapat valid. Uji normalitas ini dilakukan guna mengetahui apakah data terdistribusi normal atau tidak. Jika data terdistribusi normal, maka dilanjutkan uji *homogeneity of variances*, dan bila data dinilai homogen data dianalisis menggunakan ANOVA *One Way* dan *Post Hoc Tukey*.



HASIL DAN PEMBAHASAN

Identifikasi Senyawa Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle)

Berdasarkan hasil yang didapatkan, minyak atsiri sereh wangi telah melewati tes organoleptik dan dianggap memenuhi persyaratan yang ditetapkan. Referensi spesifik yang digunakan adalah SNI 06-3953-1995, yang merupakan standar kualitas untuk minyak atsiri sereh wangi. Menurut SNI 06-3953-1995, secara organoleptis, minyak atsiri sereh wangi seharusnya memiliki warna kuning muda hingga kuning kecokelatan, dengan indeks bias antara 1,466 hingga 1,475. Kandungan total geraniol minimum harus mencapai 85%, sementara kandungan sitronelal minimum harus mencapai 35%. Minyak juga harus mudah larut dalam etanol 80% dengan rasio 1:2, tampak jernih hingga agak keruh, dan tidak boleh mengandung benda asing, seperti minyak/lemak atau alkohol tambahan. Selain itu, bau minyak atsiri sereh wangi harus memiliki aroma khas dan segar, dengan rotasi optik sebesar -6 dan titik nyala antara 76°C hingga 85°C (Sulaswatty *et al.*, 2019).



Gambar 1. Kromatogram Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle) Menggunakan GC-MS.

Berdasarkan hasil identifikasi menggunakan GC-MS, minyak atsiri yang diperoleh dari penyulingan lokal di Desa Anding, Kecamatan Suliki, Gunung Mas, Sumatera Barat teridentifikasi mengandung 39 senyawa. Dalam analisis tersebut, ditemukan tiga senyawa dengan kandungan yang cukup tinggi, yaitu sitronelal (24,57%), sitronelol (11,69%), dan geraniol (15,59%). Penemuan ini sejalan dengan penelitian lain yang juga mengidentifikasi senyawa kimia pada minyak atsiri *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle, dimana sitronelal (35,72%), sitronelol (15,09%), dan geraniol (12,89%) merupakan tiga senyawa yang memiliki persentase yang signifikan besar (Kumala *et al.*, 2019).

Terdapat perbedaan persentase hasil antara penelitian ini dengan standar SNI 06-3953-1995 sitronelal (Minimum 35%) dan geraniol (Minimum 85%). Perbedaan ini dapat dijelaskan oleh beberapa faktor yang berhubungan dengan



pertumbuhan dan perkembangan tanaman, seperti faktor genetik, umur tanaman, musim, atau lokasi tanaman yang ditanam. Penelitian sebelumnya oleh Kumala *et al.* (2019), menggunakan minyak atsiri sereh wangi yang ditanam di kebun percobaan Manoko, Lembang, Bandung. Sementara itu, dalam penelitian ini, minyak atsiri sereh wangi diperoleh dari tanaman yang ditanam di Desa Anding, Sumatera Barat. Perbedaan lokasi tanaman dapat mempengaruhi komposisi dan konsentrasi senyawa kimia dalam minyak atsiri sereh wangi.

Dalam penelitian ini, hasil identifikasi menunjukkan bahwa *citronellol* merupakan salah satu senyawa utama dalam minyak atsiri sereh wangi. Perbedaan ini menunjukkan variasi dalam komposisi senyawa kimia antara penelitian ini dengan penelitian sebelumnya, yang dapat dipengaruhi oleh faktor-faktor yang telah disebutkan sebelumnya. Perbedaan dalam hasil identifikasi senyawa kimia antara penelitian-penelitian ini menunjukkan kompleksitas dalam komposisi minyak atsiri sereh wangi dan variasi yang mungkin terjadi dalam sifat-sifat kimia tanaman yang tergantung pada berbagai faktor pertumbuhan dan lingkungan.

Evaluasi Stabilitas Formula

Uji Organoleptis

Dalam pengujian organoleptis terhadap formula di suhu dingin (2-8°C), terdapat 4 parameter yang dievaluasi, yaitu aroma, warna, rasa, dan tekstur dari formula selama satu bulan. Berdasarkan temuan pada kontrol negatif, didapatkan hasil aroma *mint*, warna bening, rasa *mint* dan sedikit manis, dan tekstur cair. Lalu pada formula 1, 2, dan 3 didapatkan hasil aroma *mint* dan khas aromatik, warna agak bening, rasa *mint* dan sedikit manis, tekstur cair terlihat bahwa formula-formula ini stabil dalam kriteria organoleptiknya baik pada suhu dingin (2-8°C), terbukti dengan tidak adanya perubahan dalam aroma, warna, rasa, dan tekstur dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Perlu dicatat, bahwa aroma dan rasa minyak atsiri sereh wangi asli memiliki aroma dan rasa yang kuat dan khas, oleh karena itu setelah penambahan perisa *mint*, formulasi ini masih memiliki sedikit aroma minyak atsiri sereh wangi asli.

Dalam pengujian pada suhu ruang (20-25°C) dilakukan perlakuan yang sama seperti pada suhu dingin, terdapat 4 parameter yang dievaluasi, yaitu aroma, warna, rasa, dan tekstur dari formula selama satu bulan pada suhu ruang (20-25°C). Berdasarkan temuan pada kontrol negatif, didapatkan hasil aroma *mint*, warna bening, rasa *mint* dan sedikit manis, dan tekstur cair. Lalu pada formula 1, 2, dan 3 didapatkan hasil aroma *mint* dan khas aromatik, warna agak bening, rasa *mint* dan sedikit manis, tekstur cair terlihat bahwa formula-formula ini tetap stabil dalam kriteria organoleptiknya baik pada suhu ruang (20-25°C), terbukti dengan tidak adanya perubahan dalam aroma, warna, rasa, dan tekstur dari minggu ke-0 hingga minggu ke-4. Aroma dan rasa minyak atsiri sereh wangi asli memiliki aroma dan rasa yang kuat dan khas. Oleh karena itu, meskipun ditambahkan perisa *mint*, formulasi ini tetap memiliki sedikit aroma minyak atsiri sereh wangi asli meski diletakan pada suhu ruang (20-25°C).

Uji Homogenitas

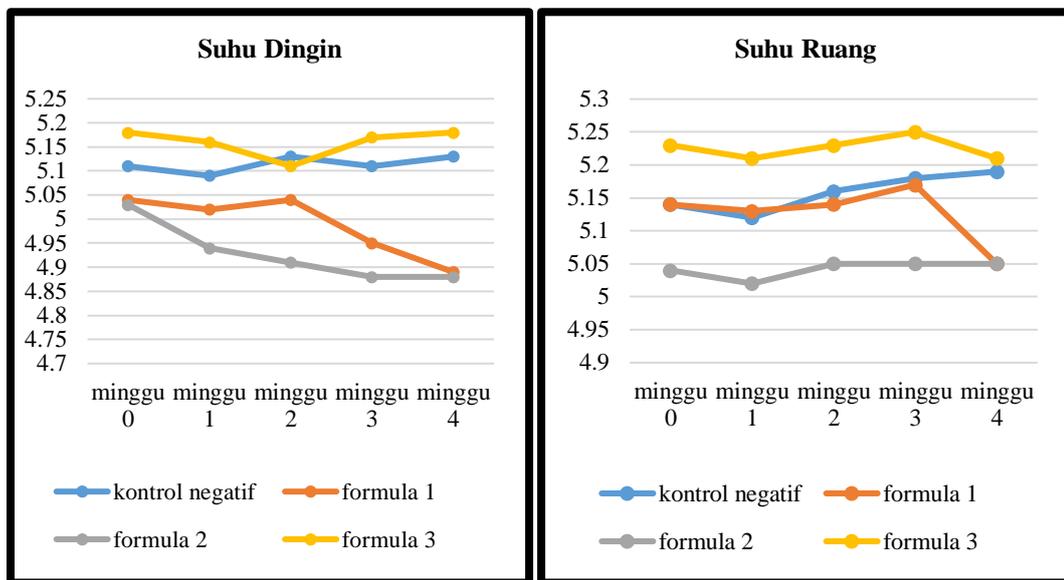
Uji homogenitas mencerminkan bahan formulasi jika ada tanda ketidak homogenan pada salah satu produk setelah beberapa minggu, hal ini menunjukkan



bahwa persiapan tidak tercampur dengan baik yang dapat menyebabkan penggunaan terapeutik produk tidak bertemu saat digunakan (Veranita & Permatasari, 2022). Pada uji homogenitas yang dilakukan pada suhu dingin (2-8°C), semua formula diketahui homogen tanpa ditemukannya ada pemisahan atau kondisi yang menyebabkan sediaan berubah bentuk. Pada pengujian homogenitas yang dilakukan pada suhu ruang (20-25°C), semua formula telah terbukti homogen, tanpa adanya pemisahan atau perubahan bentuk yang terjadi dalam sediaan. Berdasarkan hasil yang didapatkan, setelah minggu ke-0 hingga minggu ke-4 kontrol negatif dan formula 1, 2, dan 3 stabil, baik di suhu ruangan (20-25°C) maupun suhu dingin (2-8°C) karena tidak ada tanda-tanda kontaminasi atau perubahan warna menjadi keruh (Djafar *et al.*, 2021).

Uji pH

Pada uji pH dilakukan pada formula obat kumur di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) selama 0-4 minggu.



Gambar 2. Uji pH Obat Kumur Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). Selama 1 Bulan pada Suhu Dingin (2-8°C) dan Suhu Ruang (20-25°C).

Berdasarkan hasil yang didapatkan, pH pada formulasi yang diletakan di tempat yang memiliki suhu dingin (2-8°C) berada pada angka 4,88-5,18. Pada suhu ruang (20-25°C), pH diketahui lebih besar dibandingkan pada pH suhu dingin, dimana pH pada suhu ruang berada pada angka 5,05-5,21 dengan ditemukannya penurunan pH pada minggu pertama dan kenaikan pada minggu selanjutnya. Tetapi, hasil uji pH ini masih memenuhi standar berada pada pH 4-7.

Uji Viskositas

Pada uji Viskositas, Hasil penelitian menunjukkan bahwa viskositas formulasi obat kumur dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4 memiliki hasil penurunan terhadap viskositas dari formulasi pada suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C).



Tabel 2. Hasil Uji Viskositas Obat Kumur Minyak Atsiri Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* (L.) Rendle). Selama 1 Bulan pada Suhu Dingin (2-8°C) dan Suhu Ruang (20-25°C).

Obat Kumur	Uji Viskositas Suhu Dingin (2-8°C)				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Kontrol Negatif	1.5	1	1	1	1
Formula 1	1.5	1.5	1	1	1
Formula 2	1.5	1.5	1.5	1	1
Formula 3	2.0	1.5	1.5	1	1
Obat Kumur	Uji Viskositas Suhu Ruang (20-25°C)				
	Minggu 0	Minggu 1	Minggu 2	Minggu 3	Minggu 4
Kontrol Negatif	1	1	1	1	1
Formula 1	1.5	1.5	1	1	1
Formula 2	1.5	1.5	1	1	1
Formula 3	2.0	1.5	1	1	1

Pengukuran viskositas menunjukkan bahwa formulasi memiliki karakteristik dan konsistensi aliran yang diinginkan. pengujian menegaskan bahwa formulasi telah diformulasikan dengan benar dan memenuhi kriteria yang diperlukan untuk tujuan penggunaannya. Pada uji viskositas di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C), menyatakan formulasi telah memenuhi kriteria dengan skala 0,8-1. Viskositas formulasi berada dalam kisaran yang dapat diterima, seperti yang ditentukan oleh standar atau persyaratan. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi memiliki sifat konsistensi dan aliran yang diinginkan, yang sangat penting untuk tujuan penggunaannya. Selain itu, melalui hasil observasi yang dilakukan selama 4 minggu pada formulasi di suhu ruang dan dingin juga didapatkan adanya penurunan viskositas. Pada Tabel 2 dapat diamati terdapat penurunan terhadap viskositas dari formulasi pada suhu dingin dan ruang, hal ini disebabkan karena selama penyimpanan sorbitol mengikat air dari lingkungan, sehingga kadar air meningkat dan viskositas menurun (Kiromah & Rahmatulloh, 2020).

Uji Sedimentasi

Pengujian dari sedimentasi dilakukan untuk mendapatkan rasio dari proses terjadinya pengendapan pada sediaan obat kumur yang terjadi pada kurun periode tertentu. Dilakukan uji sedimentasi karena sedimentasi memainkan peran utama pada pertumbuhan partikel dan pembentukan agregat mempercepat proses pemisahan (Wijaya & Lina, 2021). Hasil uji sedimentasi pada suhu dingin (2-8°C) yang menunjukkan tidak adanya sedimentasi atau pemisahan yang signifikan pada formula 1, 2, dan 3 maupun kontrol negatif. Hal ini menunjukkan bahwa formulasi tetap homogen dan stabil dari minggu ke-0 sampai minggu ke-4, tanpa perubahan nyata pada sifat fisiknya. Hasil Uji sedimentasi pada suhu ruang (20-25°C) menunjukkan tidak adanya pemisahan baik pada formula 1, 2, dan 3 maupun kontrol negatif. Tidak adanya sedimentasi atau pemisahan memastikan keseragaman dan konsistensi, yang sangat penting untuk kemanjuran dan kualitas produk. Uji sedimentasi yang telah dilaksanakan pada formula obat kumur di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) menunjukkan bahwa formulasi telah memenuhi standar yang ditetapkan, yaitu dengan tidak terjadi pengendapan atau



pemisahan yang signifikan dalam formulasi selama proses pengujian. Hal tersebut mengindikasikan bahwa formulasi memiliki stabilitas yang baik dan mampu menjaga partikel di dalamnya tanpa adanya perubahan yang mencolok.

Uji Hedonik

Pada uji hedonik terdapat 35 responden yang telah menandatangani lembar *Informed Consent* yang terdiri dari responden yang berusia 19-30 tahun dengan masing-masing 5 (14,3%) orang berusia 19 tahun, 9 (25,7%) orang berusia 20 tahun, 5 (14,3%) orang berusia 21 tahun, 6 (17,1%) orang berusia 22 tahun, 6 (17,1%) orang berusia 23 tahun, 1 (2,9%) orang berusia 24 tahun, 2 (5,7%) orang berusia 25 tahun, dan 1 (2,9%) orang berusia 30 tahun. Pada data jenis kelamin mayoritas partisipan sebesar 74,3% merupakan perempuan dan 25,7% merupakan responden laki-laki. Responden sejumlah 35 orang dipersilahkan untuk menilai warna, rasa, aroma, dan tekstur dari 8 sampel yang disediakan, terdiri dari kontrol negatif, formula 1 (1,5%), formula 2 (3%), dan formula 3 (4,5%). Pada suhu dingin (2-8°C) terdapat 4 sampel, dan suhu ruang (20-25°C) terdapat 4 sampel.

Uji Warna

Warna dapat memperbaiki dan memberikan daya tarik pada produk. Warna juga berpengaruh terhadap kesukaan pada produk. Penelitian pada warna formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi dilakukan pada 4 sampel di suhu dingin (2-8°C) dan 4 sampel di suhu ruang (20-25°C) yang menghasilkan rerata kesukaan warna pada formulasi sampel yang berada di suhu ruang. Pada suhu dingin, peserta mayoritas memilih netral untuk warna pada masing-masing sampel.

Uji Rasa

Rasa merupakan salah satu faktor utama yang menentukan kepuasan konsumen terhadap suatu produk. Jika suatu produk rasanya enak, konsumen cenderung menikmati mengkonsumsinya dan memiliki pengalaman positif. Penelitian pada rasa formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi dilakukan pada 4 sampel di suhu dingin (2-8°C) dan 4 sampel di suhu ruang (20-25°C) yang menghasilkan rerata netral warna pada formulasi sampel yang berada di suhu dingin maupun di suhu ruang diikuti dengan agak suka dan suka terkait rasa pada sampel.

Uji Aroma

Aroma yang khas dan menarik dapat membedakan suatu produk dari para pesaingnya. Aroma yang unik atau khas dapat membuat suatu produk lebih berkesan, dan membuatnya menonjol di pasar yang ramai. Penelitian pada aroma formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi dilakukan pada 4 sampel di suhu dingin (2-8°C) dan 4 sampel di suhu ruang (20-25°C) yang menghasilkan rerata suka terhadap aroma pada formulasi sampel yang berada di suhu dingin maupun di suhu ruang. Meski terdapat banyak jawaban netral akan aroma sampel, mayoritas peserta memilih suka akan aroma dari 3 formula.

Uji Tekstur

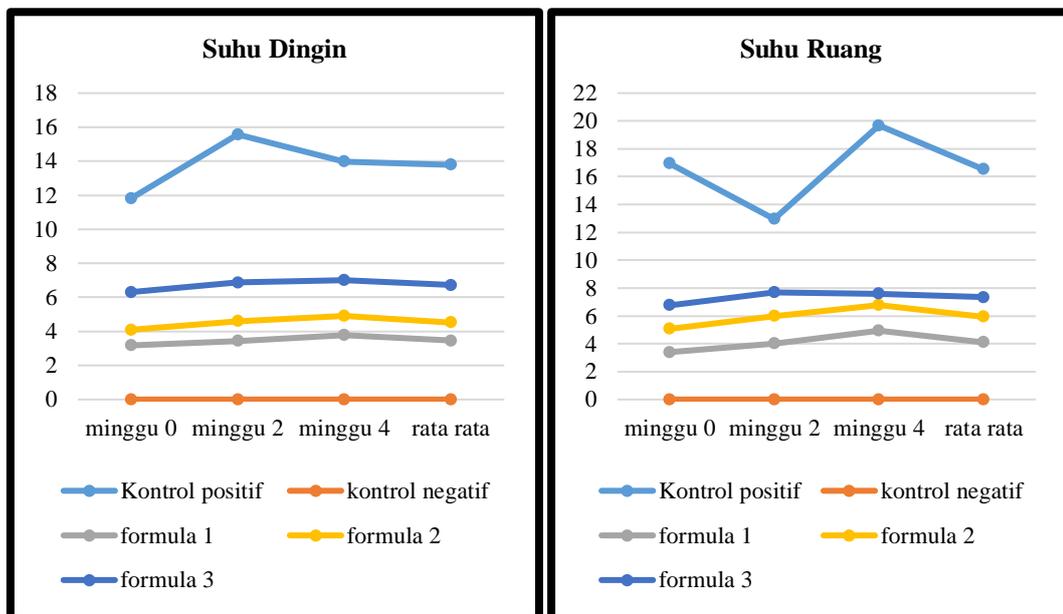
Tekstur obat kumur mempengaruhi rasa di mulut selama dan setelah berkumur. Tekstur yang halus dan menyenangkan dapat berkontribusi pada pengalaman pengguna yang lebih menyenangkan. Seharusnya tidak terasa



berpasir atau meninggalkan *residu* di mulut. Penelitian pada tekstur formulasi obat kumur minyak atsiri sereh wangi dilakukan pada 4 sampel di suhu dingin (2-8°C) dan 4 sampel di suhu ruang (20-25°C) yang menghasilkan rerata suka terhadap tekstur pada formulasi sampel yang berada di suhu dingin maupun di suhu ruang.

Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus mutans*

Uji zona hambat dilakukan dengan cara melakukan pengukuran terhadap zona bening di sekitar *blank disk*. Pada pengujian sifat antibakteri minyak atsiri sereh wangi pada formulasi obat kumur menggunakan formulasi dengan kandungan minyak atsiri sereh wangi yang berbeda pada masing-masing formula (1,5%, 3%, dan 4,5%) di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) terhadap bakteri *streptococcus mutans*. kekuatan daya hambat terdapat 4 kategori, yakni sangat kuat (lebih dari 21 mm), kuat (11-20 mm), sedang (6-10 mm), dan lemah (<5 mm) (Kiromah & Rahmatulloh, 2020).



Gambar 3. Hasil Uji Aktivitas Antibakteri pada Formulasi di Suhu Dingin (2-8°C) dan Suhu Ruang (20-25°C).

Data pengujian aktivitas antibakteri pada formulasi di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) dapat dilihat pada Gambar 3 di atas ini. Data rata-rata menunjukkan bahwa tidak ditemukannya aktivitas antibakteri pada kontrol negatif, tetapi terdapat aktivitas antibakteri dengan kekuatan lemah (< 5 mm) pada rata-rata formula 1, 2, dan kekuatan sedang (6-10 mm) pada rata-rata formula 3. Melalui data rata-rata yang didapatkan, diketahui formulasi 1 dan 2 dengan konsentrasi 1,5% dan 3% memiliki daya hambat yang lemah terhadap bakteri *streptococcus mutans*, sedangkan formulasi 3 dengan konsentrasi 4,5% memiliki daya hambat yang sedang terhadap bakteri *streptococcus mutans*. Data yang didapat kemudian dianalisis menggunakan uji normalitas, apabila data dinilai terdistribusi normal, maka dilanjutkan uji *homogeneity of variances*, dan bila data



dinilai homogen data dianalisis menggunakan ANOVA *One Way* dan *Post Hoc Tukey*.

Analisa Statistik

Uji Normalitas

Uji normalitas dapat menilai apakah data anda memenuhi asumsi bahwa data terdistribusi secara normal. Jika asumsi tersebut dilanggar, pelanggaran tersebut dapat mempengaruhi validitas dan reliabilitas hasil analisis statistik. Pada uji normalitas, dilakukan dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* yang dimodifikasi. Uji *Kolmogorov-Smirnov* dengan koreksi signifikansi *Lilliefors* didasarkan pada perbedaan terbesar antara distribusi sampel kumulatif dan distribusi normal kumulatif, digunakan untuk sampel dengan $n \geq 50$. tes ini terbukti kurang kuat dari pada tes lain dalam kebanyakan situasi dan dimasukkan dalam program statistik karena popularitasnya. Berdasarkan hasil yang didapatkan dari kedua sampel, suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) didapati hasil $P = 0,200$ atau $P > 0,05$ yang dengan interpretasi data terdistribusi normal dan dapat digunakan untuk analisis.

Uji Homogenitas Variansi

Pada uji *homogeneity of variance*, median pada masing-masing formulasi di suhu dingin (2-8°C) memiliki signifikansi 0,107 yakni $P > 0,05$ dan di suhu ruang (20-25°C) memiliki signifikansi 0,197 yakni $P > 0,05$. Sehingga data dinyatakan homogen atau sama dengan yang lainnya sehingga data dapat dilanjut untuk analisis menggunakan *One Way ANOVA*.

Uji ANOVA One Way

Tabel 3. Uji ANOVA Data Suhu Dingin (2-8°C).

ANOVA					
Zona					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	316.065	4	79.016	100.331	.000
<i>Within Groups</i>	7.876	10	.788		
Total	323.940	14			

Tabel 4. Uji Anova Data Suhu Ruang (20-25°C).

ANOVA					
Zona					
	<i>Sum of Squares</i>	<i>df</i>	<i>Mean Square</i>	<i>F</i>	<i>Sig.</i>
<i>Between Groups</i>	447.608	4	111.902	42.961	.000
<i>Within Groups</i>	26.047	10	2.605		
Total	473.655	14			

Pada uji ANOVA *One Way* formulasi yang diberi pelakuan suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C), ditemukan bahwa nilai probabilitas (p) adalah 0,000 atau kurang dari 0,05. Hal ini menunjukkan penolakan hipotesis nol (H_0) dan penerimaan hipotesis alternatif (H_1), yang menyatakan bahwa Formula obat kumur dengan bahan aktif minyak atsiri sereh wangi yang paling stabil dan efektif adalah pada konsentrasi 4,5%.



Uji Post Hoc Tukey

Tabel 5. Uji Post Hoc Data Suhu Dingin (2-8°C).

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Zona						
Tukey HSD						
(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Positive Control	Negative control	13.79000*	.72459	.000	11.4053	16.1747
	Formula 1	10.32667*	.72459	.000	7.9420	12.7114
	Formula 2	9.25333*	.72459	.000	6.8686	11.6380
	Formula 3	7.06000*	.72459	.000	4.6753	9.4447
Negative Control	Positive Control	-13.79000*	.72459	.000	-16.1747	-11.4053
	Formula 1	-3.46333*	.72459	.005	-5.8480	-1.0786
	Formula 2	-4.53667*	.72459	.001	-6.9214	-2.1520
	Formula 3	-6.73000*	.72459	.000	-9.1147	-4.3453
Formula 1	Positive Control	-10.32667*	.72459	.000	-12.7114	-7.9420
	Negative control	3.46333*	.72459	.005	1.0786	5.8480
	Formula 2	-1.07333	.72459	.595	-3.4580	1.3114
	Formula 3	-3.26667*	.72459	.008	-5.6514	-.8820
Formula 2	Positive Control	-9.25333*	.72459	.000	-11.6380	-6.8686
	Negative control	4.53667*	.72459	.001	2.1520	6.9214
	Formula 1	1.07333	.72459	.595	-1.3114	3.4580
	Formula 3	-2.19333	.72459	.075	-4.5780	.1914
Formula 3	Positive Control	-7.06000*	.72459	.000	-9.4447	-4.6753
	Negative control	6.73000*	.72459	.000	4.3453	9.1147
	Formula 1	3.26667*	.72459	.008	.8820	5.6514
	Formula 2	2.19333	.72459	.075	-.1914	4.5780

Berdasarkan data *Post Hoc Tukey*, masing-masing formula dengan perlakuan suhu dingin (2-8°C) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang berbeda-beda. Dengan membandingkan kontrol positif dengan masing-masing formula didapatkan kontrol negatif 13,79000, formula 1 sebesar 10,32667, formula 2 sebesar 9,25333 dan formula 3 sebesar 7,06000. Dari hasil tersebut dapat diketahui formula 3 memiliki efektivitas yang mendekati kontrol positif dan dinilai salah satu formulasi yang diberi perlakuan di suhu dingin (2-8°C) yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 6. Uji Post Hoc Data Suhu Ruang (20-25°C).

Multiple Comparisons						
Dependent Variable: Zona						
Tukey HSD						
(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Positive Control	Negative control	16.53333*	1.31775	.000	12.1965	20.8702
	Formula 1	12.41667*	1.31775	.000	8.0798	16.7535
	Formula 2	10.58333*	1.31775	.000	6.2465	14.9202
	Formula 3	9.18333*	1.31775	.000	4.8465	13.5202
Negative	Positive Control	-16.53333*	1.31775	.000	-20.8702	-12.1965



Multiple Comparisons

Dependent Variable: Zona

Tukey HSD

(I) Formula	(J) Formula	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Control	Formula 1	-4.11667	1.31775	.065	-8.4535	.2202
	Formula 2	-5.95000*	1.31775	.008	-10.2868	-1.6132
	Formula 3	-7.35000*	1.31775	.002	-11.6868	-3.0132
Formula 1	Positive Control	-12.41667*	1.31775	.000	-16.7535	-8.0798
	Negative control	4.11667	1.31775	.065	-.2202	8.4535
	Formula 2	-1.83333	1.31775	.646	-6.1702	2.5035
Formula 2	Formula 3	-3.23333	1.31775	.178	-7.5702	1.1035
	Positive Control	-10.58333*	1.31775	.000	-14.9202	-6.2465
	Negative control	5.95000*	1.31775	.008	1.6132	10.2868
Formula 3	Formula 1	1.83333	1.31775	.646	-2.5035	6.1702
	Formula 3	-1.40000	1.31775	.821	-5.7368	2.9368
	Positive Control	-9.18333*	1.31775	.000	-13.5202	-4.8465
	Negative control	7.35000*	1.31775	.002	3.0132	11.6868
	Formula 1	3.23333	1.31775	.178	-1.1035	7.5702
	Formula 2	1.40000	1.31775	.821	-2.9368	5.7368

Berdasarkan data *Post Hoc Tukey*, masing-masing formula dengan perlakuan suhu ruang (20-25°C) memiliki kemampuan untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yang berbeda-beda. Dengan membandingkan kontrol positif dengan masing-masing formula didapatkan kontrol negatif 16,53333, formula 1 sebesar 12,41667, formula 2 sebesar 10,58333, dan formula 3 sebesar 9,18333. Dari hasil tersebut dapat diketahui formula 3 memiliki efektivitas yang mendekati kontrol positif sehingga menjadi salah satu formulasi yang diberi perlakuan di suhu ruang (20-25°C) yang efektif untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

SIMPULAN

Formulasi obat kumur minyak atsiri serih wangi dinilai telah memenuhi standar dan dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Streptosoccus mutans* dengan daya hambat yang sedang pada formula 3 dengan konsentrasi 4,5% pada formulasi obat kumur minyak atsiri serih wangi di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C). Pada uji evaluasi stabilitas formula, kontrol negatif serta formulasi 1, 2, dan 3 yang diberikan perlakuan di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) dinilai stabil dan telah memenuhi standar. Pada formula 3 dengan konsentrasi 4,5% dinilai memiliki daya hambat yang lebih besar dibandingkan formula 1 (1,5%) dan formula 2 (3%). Meskipun kandungan utama senyawa kimia dalam minyak atsiri serih wangi belum sesuai dengan SNI 06-3953-1995, formulasi sediaan obat kumur minyak atsiri serih wangi masih dapat mencegah pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

SARAN

Penelitian ini merupakan penelitian baru, yang meneliti daya hambat formulasi obat kumur di suhu dingin (2-8°C) dan suhu ruang (20-25°C) dengan





konsentrasi rendah (1,5%, 3%, dan 4,5%). Karena pada penelitian hanya menggunakan satu jenis minyak atsiri sereh wangi yang diperoleh melalui satu sumber, penelitian baru dapat membandingkan formulasi obat kumur pada penelitian ini dengan formulasi obat kumur yang menggunakan minyak atsiri dari sumber yang berbeda.

UCAPAN TERIMA KASIH

Ucapan terima kasih disampaikan kepada BRIN (Badan Riset dan Inovasi Nasional) yang telah memfasilitasi identifikasi minyak atsiri sereh wangi, dan terima kasih kepada Laboratorium Fakultas Farmasi, Universitas 17 Agustus 1945 Jakarta yang telah memfasilitasi penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Alkhars, N., Zeng, Y., Alomeir, N., Jallad, N.A., Wu, T.T., Aboelmagd, S., Youssef, M., Jang, H., Fogarty, C., and Xiao, J. (2021). Oral Candida Predicts *Streptococcus mutans* Emergence in Underserved US Infants. *Journal of Dental Research*, 101(1), 54-62.
- Ardini, D., Ratnasari, E., and Mulatasih. (2020). *Streptococcus mutans* Antibacterial Study: Mouthwash Preparations Formulation Using Cinnamon and Betel Leaf Essential Oils (*Cinnamomum burmannii*) (*Piper betle* L.). *International Journal of Innovation, Creativity and Change*, 13(2), 85-95.
- Djafar, F., Yamlean, P.V.Y., dan Siampa, J.P. (2021). Formulasi Mouthwash Ekstrak Eceng Gondok (*Eichhornia crassipes* (Mart.) Solms) sebagai Antibakteri Karies Gigi (*Streptococcus mutans*). *Jurnal Pharmacon*, 10(4), 1169-1177.
- Evans, A., Leishman, S.J., Walsh, L.U., and Seow, W.K. (2015). Inhibitory Effects of Antiseptic Mouthrinses on *Streptococcus mutans*, *Streptococcus sanguinis*, and *Lactobacillus acidophilus*. *Australian Dental Journal*, 60(2), 247-254.
- Harun, N., dan Febrianti S,E. (2022). Uji Efektivitas Antiseptik Obat Kumur Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle* L.) terhadap Bakteri Isolat Mulut. *Jurnal Sains dan Kesehatan*, 4(3), 268-274.
- Kamal, H.Z.A., Ismail, T.N.N.T., Arief, E.M., dan Ponnuraj, K.T. (2020). Antimicrobial Activities of Citronella (*Cymbopogon nardus*) Essential Oil Against Several Oral Pathogens and its Volatile Compounds. *Padjadjaran Journal of Dentistry*, 32(1), 1-7.
- Kim, S.Y., Bae, I.K., Lee, J.H., Shin, J.H., and Kim, J.B. (2020). Molecular Epidemiology and Characterization of *Streptococcus mutans* Strains in Korea. *Journal of Korean Academy of Oral Health*, 44(1), 34-45.
- Kiromah, N.Z.W., dan Rahmatulloh, W. (2020). Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Metanol dan Akuades Daun Ganitri (*Elaeocarpus ganitrus* Roxb.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Acta Pharmaciae Indonesia*, 8(2), 89-100.
- Kumala, S., Anwar, Y., Iftitah, E.D., dan Simanjuntak, P. (2019). Isolasi dan





- Identifikasi Senyawa Geraniol dari Minyak Atsiri Tanaman Sereh Wangi *Cymbopogon nardus* (L.) Rendle. *Jurnal Ilmu Kefarmasian Indonesia*, 17(2), 183-188.
- Mayasari, U., dan Sapitri, A. (2019). Uji Aktivitas Antibakteri Daun Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*. *Klorofil*, 3(2), 15-19.
- Murni, dan Rustin, L. (2020). Karakteristik Kandungan Minyak Atsiri Tanaman Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.). In *Prosiding Seminar Nasional Biologi di Era Pandemi COVID-19* (pp. 227-231). Makassar, Indonesia: UIN Alauddin Makassar.
- Olejnik, E., and Szymanska, J. (2021). Active Ingredients of Mouthwashes. *Acta Poloniae Pharmaceutica - Drug Research*, 77(6), 825-832.
- Rowe, R.C., Sheskey, P.J., and Quinn, M.E. (2009). *Handbook of Pharmaceutical Excipients. 6th Edition*. London: Pharmaceutical Press.
- Sulaswatty, A., Rusli, M.S., Abimanyu, H., dan Tursiloadi, S. (2019). *Quo Vadis Minyak Serai Wangi dan Produk Turunannya*. Jakarta: LIPI Press.
- Suryani, N., Adini, S., Stiani, N., dan Indriatmoko, D. (2019). Obat Kumur Herbal yang Mengandung Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Bintaro (*Cerbera odollam* G.) sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans* Penyebab Plak Gigi. *Farmaka*, 17(2), 48-56.
- Tampoliu, M.K.K., Ratu, A.P., dan Rustiyaningsih, R. (2021). Formula dan Aktivitas Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Batang Sereh Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang*, 16(1), 29-39.
- Tarigan, R. (2016). *Karies Gigi*. Jakarta: Hipokrates.
- Veranita, W., dan Permatasari, D.A.I. (2022). *Physical Evaluation of Nanoemulsion from Lemongrass Stem (Cymbopogon nardus L.)*. In *International Conference of Health, Science and Technology* (pp. 462-468). Surakarta, Indonesia: Universitas Duta Bangsa Surakarta.
- Wijaya, H.N., dan Lina, R.N. (2021). Formulasi dan Evaluasi Fisik Sediaan Suspensi Kombinasi Ekstrak Biji Pepaya (*Carica papaya* L.) dan Umbi Rumput Teki (*Cypereus rotundus* L.) dengan Variasi Konsentrasi Suspending Agent PGA (*Pulvis Gummi Arabici*) dan CMA-Na (*Carboxymethylcellulosum Natrium*). *Cendekia Journal of Pharmacy*, 5(2), 166-175.

