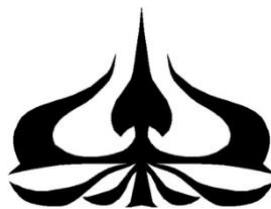


**LAPORAN**  
**PENELITIAN UNGGULAN FAKULTAS (PUF)**

**UJI pH DAN VISKOSITAS FORMULASI OBAT KUMUR YANG MENGANDUNG**  
**AIR PERASAN *Zingiber officinale* var. *officinale***

**TIM PENELITI**

drg. Rosita Stefani, M.M., Sp.KG.	(0324038707)	Ketua
Dr. drg. Eko Fibryanto, SpKG(K)	(0304028104)	Anggota
Gisela Elenia Vanessa	040001900055	Anggota



**PENDIDIKAN SPESIALIS KONSERVASI GIGI**  
**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**  
**UNIVERSITAS TRISAKTI**  
2022/2023



**LEMBAR PENGESAHAN LAPORAN PENELITIAN  
TAHUN AKADEMIK 2022/2023  
0179/PUF/FKG/2022-2023**

- 1. Judul Penelitian** : UJI pH dan VISKOSITAS FORMULASI OBAT KUMUR YANG MENDUNG AIR PERASAN Zingiber officinale var. officinale
- 2. Skema Penelitian** : Penelitian Unggulan Fakultas (PUF)
- 3. Ketua Tim Pengusul**
- a. Nama : drg. Rosita Stefani, M.M., Sp.KG
  - b. NIDN : 0324038707
  - c. Jabatan/Golongan : ASA/180(U)(III.b)
  - d. Program Studi : PENDIDIKAN KEDOKTERAN GIGI
  - e. Perguruan Tinggi : Universitas Trisakti
  - f. Bidang Keahlian : Konservasi Gigi  
Ruko Goldcoast Blok B No. 5  
Pantai Indah Kapuk
  - g. Alamat Kantor/Telp/Fak/surel : Jakarta Utara  
[rosita@trisakti.ac.id](mailto:rosita@trisakti.ac.id)
- 4. Anggota Tim Pengusul**
- a. Jumlah anggota : Dosen 1 orang
  - b. Nama Anggota 1/bidang keahlian : Dr. drg. Eko Fibryanto, Sp.KG(K)/Konservasi Gigi
  - c. Jumlah mahasiswa yang terlibat : 1 orang
  - d. Jumlah alumni yang terlibat : 0 orang
  - e. Jumlah laboran/admin : 0 orang
- 5. Waktu Penelitian**
- Bulan/Tahun Mulai : April 2022
  - Bulan/Tahun Selesai : November 2022
- 6. Luaran yang dihasilkan** : Publikasi di Jurnal
- 7. Biaya Total** : Rp18.560.000,-  
(Delapan Belas Juta Lima Ratus Enam Puluh Ribu)

Dekan



Prof. Dr. drg. Tri Erri Astoeti, M.Kes

NIDN: 0305066101

Jakarta, 28 Agustus 2023

Ketua Tim Pengusul

drg. Rosita Stefani, M.M., Sp.KG

NIDN: 0324038707

Direktur



Prof. Dr. Astri Rinanti, S.Si., MT

NIDN: 0308097001

## IDENTITAS PENELITIAN

Skema Penelitian	: Penelitian Unggulan Fakultas (PUF)
Judul Penelitian	: UJI pH DAN VISKOSITAS FORMULASI OBAT KUMUR YANG MENGANDUNG AIR PERASAN Zingiber officinale var. officinale
Fokus Penelitian	: Green Healthy Life
Rumpun Penelitian	: Obat, Suplemen & Produk Biologi
Mata Kuliah yang terkait	: Sistem Stomatognati dan Kariologi
Topik Pengabdian kepada Masyarakat yang terkait	: Penyuluhan pencegahan karies gigi dengan obat kumur y mengandung ekstrak jahe gajah

### Tim Peneliti

Peneliti	NIK/ NIM	Posisi	Status	Program Studi	Fakultas
drg. Rosita Stefani, M.M., Sp.KG.	3597	Ketua	Dosen Trisakti	PENDIDI KAN DOKTER GIGI	FKG
Dr. drg. Eko Fibryanto, Sp.KG(K)	2666	Anggota	Dosen Trisakti	PENDIDIK AN SPESIALIS KONSERV ASI GIGI	FKG
Gisela Ellenia Vanessa	04000190 0055	Anggota	Mahasiswa Trisakti	PENDIDI KAN DOKTER GIGI	FKG

Lokasi dan atau Tempat Penelitian :

Masa Penelitian

Mulai : Agustus 2022

Berakhir : Oktober 2022

Dana diusulkan : Rp18.560.000,-

Sumber Pendanaan :

Target Kesiapterapan Teknologi : TKT 2

Produk Inovasi :

Luaran : Publikasi di Jurnal

## DAFTAR ISI

Halaman Judul.....	i
Identitas Penelitian .....	iii
DAFTAR ISI.....	1
DAFTAR TABEL.....	2
DAFTAR GAMBAR .....	3
RINGKASAN PENELITIAN .....	4
BAB 1. PENDAHULUAN.....	5
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA.....	8
BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN.....	18
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	25
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	37
DAFTAR PUSTAKA.....	38
LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN .....	43
LAMPIRAN 2. LUARAN PENELITIAN .....	45

## DAFTAR TABEL

Tabel 1.	Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>Officinale</i> .....	23
Tabel 2.	Nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> selama 56 hari.....	25
Tabel 3.	Nilai kemaknaan perbedaan pH kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> konsentrasi 3,125%.....	26
Tabel 4.	Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-0.....	27
Tabel 5.	Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-14 dan 42....	28
Tabel 6.	Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-28.....	28
Tabel 7.	Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-56.....	29
Tabel 8.	Nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> selama 56 hari.....	30
Tabel 9.	Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-0.....	31
Tabel 10.	Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-14.....	32
Tabel 11.	Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-28.....	32
Tabel 12.	Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-42.....	33
Tabel 13.	Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> pada hari ke-56.....	33

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 1	<i>Zingiber officinale</i> var. <i>Officinale</i> .....	8
Gambar 2	Alur penelitian.....	21
Gambar 3	Perbedaan pH kelompok formulasi obat kumur <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i> konsentrasi 3,125% dengan uji <i>post-hoc paired wise comparison</i> ( $p < 0,05$ ).....	27

## RINGKASAN PENELITIAN

**Latar belakang:** Air perasan *Zingiber officinale var. officinale* memiliki banyak manfaat. Salah satunya sebagai campuran obat kumur. **Tujuan:** Menganalisis perbedaan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale var. officinale* konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% terhadap nilai pH dan viskositas pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56. **Metode:** Perasan *Zingiber officinale var. officinale* konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% dicampurkan dengan propilen glikol, PEG-40 hydrogenated castor oil, oleum menthae, asam benzoat, natrium benzoat, kalsium laktat, sorbitol 70% dan kalsium tiosianat. Formulasi tersebut diukur nilai pH dengan pH meter (*Jenway*, United Kingdom) dan viskositas dengan viskosimeter (*Brookfield*, Massachusetts) selama 56 hari. Data pH dianalisis dengan uji *GLM Repeated Measures ANOVA* dan *One Way ANOVA* ( $p < 0,05$ ). Data viskositas dianalisis dengan uji *GLM Repeated Measured ANOVA* dan *Kruskal Wallis* ( $p < 0,05$ ). **Hasil:** Nilai pH formulasi obat kumur 3,125% berbeda signifikan selama 56 hari dengan rentang 5,50-5,61. Nilai viskositasnya tidak berbeda signifikan selama 56 hari dengan rentang 3,03-3,09 cP. Formulasi obat kumur 6,25% mempunyai nilai pH dan viskositas yang tidak berbeda signifikan selama 56 hari dengan nilai pH 5,78-5,83, sedangkan nilai viskositasnya yaitu 3,12-3,13 cP. Nilai pH dan viskositas formulasi obat kumur 12,5% tidak berbeda signifikan selama 56 hari dengan nilai pH 4,90-4,97, sedangkan nilai viskositasnya yaitu 3,43- 3,50 cP. **Kesimpulan:** Formulasi obat kumur *Zingiber officinale var. officinale* 3,125% mempunyai nilai pH yang tidak stabil, tetapi mempunyai nilai viskositas terendah dan stabil selama 56 hari. Formulasi 6,25% dan 12,5% memiliki nilai pH dan viskositas yang stabil selama 56 hari. Nilai pH tertinggi pada formulasi 6,25%.

**Kata kunci:** obat kumur alami, pH, viskositas, *Zingiber officinale var. officinale*

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1. Latar Belakang

Kesehatan merupakan salah satu faktor untuk meningkatkan kualitas hidup masyarakat.<sup>1</sup> Selain kesehatan tubuh secara umum, menjaga kesehatan gigi dan mulut sangat penting karena tidak hanya mempengaruhi kesehatan fisik, tetapi juga mempengaruhi kesehatan mental manusia. Gangguan kesehatan pada gigi dan mulut sangat berdampak pada kegiatan sehari-hari.<sup>2</sup> Prevalensi penyakit mulut terus meningkat seiring dengan pertumbuhan urbanisasi dan perubahan kondisi kehidupan masyarakat pada sebagian besar negara yang berpenghasilan rendah sampai menengah.<sup>3</sup>

Penyakit gigi dan mulut yang paling umum terjadi adalah karies gigi. Karies gigi merupakan penyakit yang terkait dengan biofilm atau dental plak.<sup>4</sup> Biofilm atau dental plak adalah mikrobiota dalam rongga mulut yang tumbuh pada permukaan gigi sebagai satu kesatuan komunitas yang saling berinteraksi dan terorganisasi secara struktural maupun fungsional.<sup>5</sup> Dental plak sebagian besar terdiri dari mikroorganisme yaitu 70% dari komposisi dental plak dan 30% tersusun atas komponen organik dan anorganik.<sup>6</sup> Mikroorganisme yang mendominasi penyusunan dental plak yaitu *Streptococcus mutans*.<sup>7</sup>

Terdapat dua tipe obat kumur yaitu obat kumur kimia dan obat kumur herbal.<sup>10</sup> Obat kumur kimia mengandung hidrogen peroksida, klorin dioksida, dan cetylpyridinium. Kandungan dalam obat kumur kimia tersebut berperan sebagai pemutih, pembunuh bakteri, dan pereda nyeri. Meskipun mempunyai efek yang baik dalam rongga mulut, obat kumur kimia cenderung menghasilkan perubahan warna pada gigi dan dapat menghasilkan efek samping yang lain pada rongga mulut.<sup>11</sup>

Obat kumur herbal dapat bekerja pada patogen oral, menghilangkan rasa sakit secara instan, dan mempunyai efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan obat kumur kimia.<sup>11</sup> Setiap kandungan dalam obat kumur mempunyai peran masing-masing dalam membentuk dan mempertahankan formulasi obat kumur tersebut. Suatu obat kumur biasanya mengandung bahan-bahan seperti bahan aktif yang mempunyai fungsi sebagai antimikroba, unsur anorganik (kalsium), agen terapeutik (klorheksidin), penyegar napas, dan minyak esensial. Selain itu, terdapat komponen aktif dan tidak aktif lainnya dalam obat kumur seperti pemanis buatan, pelarut, pengawet, pewarna, dan perasa.<sup>12</sup>

Asam benzoat dan natrium benzoat berperan sebagai pengawet dan juga sebagai larutan penyangga dalam obat kumur.<sup>13</sup> Humektan juga diperlukan dalam formulasi obat kumur untuk mencegah penguapan zat aktif obat kumur sehingga dapat mempertahankan stabilitas dan durasi kontak obat kumur pada gigi.<sup>14</sup> Humektan yang dapat digunakan dalam formulasi obat kumur berupa propilen glikol.<sup>15</sup> *PEG-40 hydrogenated castor oil* digunakan sebagai surfaktan dalam formulasi obat kumur yang berfungsi untuk menurunkan tegangan permukaan larutan sehingga zat yang terkandung menjadi lebih terlarut.<sup>13,16</sup> *Oleum menthae* dapat berfungsi sebagai pelarut dan perasa.<sup>15,17</sup> Kalsium laktat dan kalium tiosinat berperan sebagai agen terapeutik, dimana kalsium laktat berfungsi untuk meningkatkan remineralisasi gigi, sedangkan kalium tiosianat berfungsi sebagai zat pemanis buatan yang berfungsi untuk menutupi rasa pahit yang berasal dari obat-obatan. Banyak tanaman yang dapat dijadikan sebagai bahan obat kumur, jahe adalah salah satu bahan yang dapat digunakan sebagai bahan aktif obat kumur.<sup>18</sup> Jahe merupakan salah satu tanaman yang mudah ditanam dan didapatkan.<sup>19</sup> Terdapat beberapa pusat budidaya jahe di Indonesia, seperti di Sumatera Utara, Bengkulu, Jawa

Tengah, Jawa Timur, dan Jawa Barat. Tanaman jahe sangat mudah didapatkan di Indonesia.<sup>20</sup>

Berdasarkan ukuran, warna rimpang, dan kandungan kimianya, *Zingiber officinale* (jahe) diklasifikasikan menjadi tiga yaitu. *Z. officinale* var. *officinale* (jahe gajah), *Z. officinale* var. *Amarum* (jahe emprit), dan *Z. officinale* var. *Rubrum* (jahe merah). Jahe merah memang memiliki kandungan minyak esensial yang lebih tinggi dari varietas jahe lainnya, tetapi memiliki bau dan rasa yang lebih pedas.<sup>21</sup> *Zingiber officinale* var. *officinale* memiliki rasa pedas yang lebih ringan dari jahe merah dan memiliki sifat antibakteri yang lebih baik dari jahe emprit, hal ini menjadi dasar pertimbangan sebagai bahan kandungan obat kumur. Efek antibakteri *Z. officinale* var. *officinale* bersumber dari komponen  $\beta$ -sesquiphellandrene, caryophyllene dan zingiberene.<sup>22</sup> Obat kumur herbal masih banyak memiliki efek klinis yang tidak konsisten dalam menangani kontrol plak dan gingivitis jika dibandingkan dengan plasebo atau klorheksidin.<sup>23</sup> Pada penelitian terdahulu mengenai formulasi obat kumur dari ekstrak *Z. officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 2,5%, 5%, 10%, dan 15% didapatkan nilai pH dan viskositas yang kurang stabil. Nilai pH dan viskositas mengalami sedikit penurunan sejak hari ke-7.<sup>24</sup>

Penelitian obat kumur dengan ekstrak *Z. officinale* var. *officinale* menghasilkan sediaan yang kurang menarik karena berwarna kecoklatan. Hasil penelitian tersebut juga menunjukkan penurunan nilai pH dan viskositas yang tinggi. Penelitian lebih lanjut diperlukan untuk mendapatkan formulasi dan hasil yang lebih baik.<sup>24</sup> Penelitian tersebut menggunakan formulasi sebagai berikut ekstrak *Z. officinale* var. *officinale* dicampur dengan propilen glikol, akuades, gliserin, mentol, etanol 70%, xylitol, dan natrium benzoat.

Evaluasi harus dilakukan pada formulasi obat kumur sebelum obat kumur tersebut menjalani uji klinis. Uji yang harus dijalani meliputi uji organoleptik (bau, warna, rasa, konsistensi), pH (derajat keasaman), viskositas, sedimentasi, dan densitas.<sup>25</sup> Berdasarkan hal tersebut, uji pH dan viskositas pada formulasi baru obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* perlu dilakukan.

## 1.2. Perumusan Masalah

Rumusan masalah dari penelitian ini adalah:

1. Apakah terdapat perubahan nilai pH pada formulasi obat kumur yang berbahan dasar jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*)?
2. Apakah terdapat perubahan nilai viskositas pada formulasi obat kumur yang berbahan dasar jahe gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*)?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk:

1. Menganalisis perbedaan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% terhadap nilai pH pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56.
2. Menganalisis perbedaan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% terhadap nilai viskositas pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56.

## 1.4 Batasan Penelitian

Penelitian ini terbatas untuk menganalisis suatu formula obat kumur berbahan dasar jahe untuk mendapatkan komposisi yang tepat. Formulasi ini selanjutnya diuji pH dan viskositas secara in vitro. Uji pH dan viskositas untuk melihat kestabilan formula untuk dijadikan sebuah produk yang dapat digunakan.

## 1.5 Kaitan Penelitian dengan Road Map Penelitian Pribadi dan Road Map Penelitian Fakultas

Penelitian ini merupakan road map dari ketua peneliti yang berusaha membuat suatu produk obat kumur dengan bahan alami yaitu jahe gajah. Penelitian ini merupakan bagian dari road map fakultas tentang bahan alam dan biomaterial kedokteran gigi. Penelitian ini juga merupakan bagian dari road map universitas, yaitu: obat suplemen dan produk biologi.

## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 *Zingiber officinale* var. *officinale*

#### 1. Karakteristik *Zingiber officinale* var. *officinale*

Jahe merupakan tanaman rumpun berbatang semu dan rimpang yang dapat dijadikan obat dan rempah. Tanaman jahe mempunyai tinggi 30 cm sampai 1 m. Rimpang jahe berwarna coklat dan memiliki bau yang khas. Daun tanaman jahe tunggal dan berbentuk bulat panjang dengan panjang 15-23 mm dan lebar 8-15 mm. Tangkai daun berbulu dengan panjang 2-4 mm. Bunga jahe berbentuk tabung, helainya sempit, tajam dan memiliki warna kuning kehijauan.<sup>26</sup>

Berdasarkan ukuran, warna rimpang, dan kandungan kimianya, *Zingiber officinale* (jahe) diklasifikasikan menjadi tiga yaitu. *Z. officinale* var. *officinale* (jahe gajah), *Z. officinale* var. *Amarum* (jahe emprit), dan *Z. officinale* var. *Rubrum* (jahe merah).<sup>22</sup> *Zingiber officinale* var. *officinale* mempunyai batang yang berbentuk bulat, berwarna hijau muda, dan terdapat pelepah daun yang menyelubungi batang *Zingiber officinale* var. *officinale* sehingga strukturnya agak keras. Daun *Zingiber officinale* var. *officinale* tersusun secara berselang dan teratur. Rimpang *Zingiber officinale* var. *officinale* berwarna putih kekuningan, berukuran lebih besar dan gemuk dibandingkan jenis jahe lainnya (gambar 1). Panjang *Zingiber officinale* var. *officinale* berkisar 15,83-32,75 cm, tinggi 6,02-12,24 cm, dan berat berkisar 0,18-1,04 kg.<sup>26</sup>



Gambar 1. *Zingiber officinale* var. *officinale*<sup>26</sup>

#### 2. Taksonomi Jahe Gajah

Taksonomi dari *Zingiber officinale* var. *officinale* adalah<sup>26,27</sup>

Kingdom	: Plantae
Divisio	: Spermatophyta
Sub-divisi	: Angiospermae
Kelas	: Monocotyledoneae
Ordo	: Zingiberales
Famili	: Zingiberaceae

Genus : Zingiber  
Spesies : *Zingiber officinale* var. *Roscoe*

### 3. Habitat *Zingiber officinale* var. *officinale*

Analisis kimiawi jahe menunjukkan bahwa jahe mengandung lebih dari 400 senyawa berbeda. Konstituen utama dalam rimpang jahe adalah karbohidrat (50-70%), lipid (3-8%), terpenoid, dan senyawa fenolik. Komponen terpenoid dari jahe antara lain terdiri dari *zingiberene*,  *$\beta$ -bisabolene*,  *$\alpha$ -farnesene*,  *$\beta$ -sesquiphellandrene*, dan  *$\alpha$ -curcumene*.<sup>32</sup> Terpenoid dapat mengganggu proses pembentukan dinding sel bakteri dengan menghambat ion-ion penting untuk masuk ke dalam sel dan menyebabkan permeabilitas dinding sel bakteri terganggu karena berikatan dengan lemak dan karbohidrat.<sup>11</sup>

Jahe merupakan tanaman tropis yang tumbuh baik pada iklim panas dan lembab.<sup>27</sup> Pusat tanaman jahe di Indonesia berada pada daerah Jawa Tengah, Jawa Barat, Jawa Timur, Bengkulu, dan Sumatera Utara sehingga jahe mudah ditemukan pada daerah-daerah tersebut.<sup>28</sup> Budidaya intensif dilakukan di Bogor, Malang, Jogjakarta, Magelang, dan Rejang.<sup>29</sup> *Zingiber officinale* var. *officinale* dapat tumbuh dengan baik di daerah ini karena daerah tersebut merupakan dataran tinggi.<sup>30</sup>

*Zingiber officinale* var. *officinale* tumbuh baik pada ketinggian 400 sampai 800 mdpl.<sup>31</sup> Tanaman jahe membutuhkan suhu udara sekitar 20-35 derajat celsius. Curah hujan yang relatif tinggi yaitu sekitar 2.500-4.000 mm/tahun juga dibutuhkan tanaman jahe agar dapat tumbuh dengan baik. Jahe sangat memerlukan sinar matahari pada umur 2,5 sampai 7 bulan. Tanaman jahe tumbuh pada pH 4,3-7,4. Tanah yang digunakan untuk menanam *Zingiber officinale* var. *officinale* harus mempunyai pH yang optimum yaitu sekitar 6,8-7,0 agar *Zingiber officinale* var. *officinale* dapat tumbuh dengan baik.<sup>32</sup> Selain itu, tanah yang dibutuhkan untuk pertumbuhan *Zingiber officinale* var. *officinale* harus mempunyai tekstur berpasir, liat berpasir, dan tanah laterit. Struktur tanah untuk menanam *Zingiber officinale* var. *officinale* juga harus gembur, subur, dan mengandung banyak humus.<sup>31</sup>

### 4. Kandungan *Zingiber officinale* var. *officinale*

Jahe memiliki kandungan zat aktif yang melimpah.<sup>33</sup> Kandungan utama jahe adalah 50-70% karbohidrat, 3-8% lipid, terpenoid, dan senyawa fenolik.<sup>34</sup> Senyawa fenolik jahe didominasi oleh gingerol, shogaols, dan paradols. Gingerol merupakan senyawa polifenol yang utama dalam jahe segar, seperti *6-gingerol*, *8-gingerol*, dan *10-gingerol*.<sup>33</sup> Gingerol telah diidentifikasi sebagai elemen yang bertanggung jawab terhadap rasa pedas jahe.<sup>27</sup> Dalam penyimpanan dengan waktu yang lama, gingerol dapat berubah menjadi shogaol. Setelah dihidrogenasi, shogaol dapat diubah menjadi paradol. Selain itu, terdapat senyawa fenolik lain dari jahe yaitu *quercetin*, *zingerone*, *gingerenone-A*, and *6-dehydrogingerdione*.<sup>33</sup>

Terpenoid merupakan hidrokarbon yang terbentuk dari unit isopron.<sup>20</sup> Komponen terpenoid jahe yaitu *zingiberene*,  *$\beta$ -bisabolene*,  *$\alpha$ -farnesene*,  *$\beta$ -sesquiphellandrene*, dan  *$\alpha$ -curcumene*.<sup>34</sup> Komponen-komponen ini dianggap sebagai penyusun utama minyak atsiri jahe. Minyak atsiri merupakan komponen aromatik yang memberikan aroma pada jahe.<sup>34</sup> Terdapat 45

komponen minyak atsiri dalam *Zingiber officinale* var. *officinale* seperti *1,8-cineole* (6,4%), *ar-curcumene* (2,75%), *camphene* (6,48%), *citral* (16,19%), *farnesene* (3,8%), *linalool* (2,57%), *methyl heptenone* (2,33%), *sabinene* (6,19%), *z-citral* (11,84%),  *$\alpha$ -cedrena* (4,72%),  *$\alpha$ -pinen* (3,22%),  *$\beta$ -bisabolene* (2,28%),  *$\beta$ -myrcene* (2,48%), serta  *$\beta$ -sesquiphellandrene* (3,35%).<sup>22</sup> Minyak atsiri *Zingiber officinale* var. *officinale* ini mempunyai aktivitas mikrobiologis terhadap bakteri dan fungi, serta mempunyai antifilariasis dan antioksidan.<sup>35</sup> Jahe juga mempunyai komponen flavonoid seperti *quercetin*, *rutin*, *catechin*, dan *epicatechin*.<sup>36</sup>

## 5. Fitokimia Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*

Uji fitokimia pada perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* menunjukkan bahwa bahan ini mengandung senyawa alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid.<sup>37</sup> Senyawa alkaloid memiliki aktivitas antibakteri pada *S. mutans* dengan mengubah susunan asam amino pada DNA bakteri sehingga terjadinya perubahan keseimbangan genetik bakteri.<sup>38</sup> Komponen flavonoid seperti *quercetin*, *rutin*, *catechin*, dan *epicatechin*, berfungsi sebagai pewarna, antikanker, antibakteri, antivirus, dan antioksidan.<sup>36,39</sup> Senyawa saponin mempunyai fungsi sebagai antibakteri.<sup>40</sup> Monoterpenoid dan seskuiterpenoid merupakan senyawa penyusun dari komponen minyak atsiri yang mempunyai efek antibakteri, antivirus, dan antijamur.<sup>41</sup> Senyawa kuinon dapat berfungsi sebagai antibakteri, antijamur, antikanker, dan antioksidan.

## 6. Manfaat *Zingiber officinale* var. *officinale*

Sejak dahulu kala, *Zingiber officinale* var. *officinale* sering digunakan sebagai penyedap makanan karena rasanya tidak terlalu pedas.<sup>29</sup> Jahe yang merupakan tanaman multiguna dapat digunakan untuk membuat obat, jamu, minyak wangi, dan diolah menjadi makanan.<sup>26</sup> Kandungan minyak atsiri dan kandungan zat aktif yang ada di dalam jahe dapat dimanfaatkan sebagai obat herbal.<sup>29</sup> Jahe mempunyai aktivitas antimikroba, antifungal, antikanker, antioksidan, antidiabetes, nefroprotektif, hepaprotektif, larvasida, analgesik, antiinflamasi, dan imunomodulator.<sup>27</sup> Efek antimikroba dan antifungal jahe membuatnya dapat mencegah karies dan kandidiasis oral, sehingga jahe memiliki efek untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut.<sup>43</sup> Jahe sering digunakan untuk mengatasi gangguan pencernaan seperti mual- mual, konstipasi, dan mabuk perjalanan.<sup>27,29</sup>

Jahe juga dapat mengurangi nyeri otot, menyembuhkan osteoarthritis, menurunkan kadar gula darah penderita diabetes melitus tipe 2, menurunkan kadar kolesterol dan risiko penyakit jantung, menurunkan kadar trigliserida dalam darah, menurunkan risiko penyakit kanker, meningkatkan fungsi otak, dan mengatasi risiko serangan penyakit infeksi.<sup>29</sup> Efek antimikroba jahe juga dapat berperan sebagai pengawet dalam makanan, sehingga penggunaan *Zingiber officinale* var. *officinale* ini dapat meningkatkan durasi penyimpanan suatu produk.<sup>44</sup>

## 2.2 Obat Kumur

### 1. Perkembangan Obat Kumur

Penggunaan obat kumur telah dilakukan oleh manusia selama lebih dari 2000 tahun. Obat kumur yang pertama kali mempunyai manfaat untuk mengurangi plak gigi. Obat kumur yang pertama berasal dari urin seorang anak.<sup>9</sup> Obat kumur yang disarankan oleh Hipocrates merupakan campuran dari garam, tawas, dan cuka.<sup>45</sup> Orang pertama yang menyarankan penggunaan obat kumur adalah Willough D. Miller pada tahun 1880-an.<sup>9</sup>

Pada abad ke-17, seorang ilmuwan terkenal bernama Antony van Leuwenhoek melakukan penelitian tentang obat kumur untuk menghilangkan organisme yang tertinggal pada permukaan gigi menggunakan cuka. Dia menyimpulkan bahwa obat kumur tidak dapat membunuh mikroorganisme penyebab plak. Pada tahun 1960, Harald Loe mengemukakan bahwa klorheksidin dapat mencegah pertumbuhan plak sehingga teori Antony van Leuwenhoek akhirnya ditinggalkan. Setelah penelitian tersebut, berbagai zat aktif untuk mencegah akumulasi plak penyebab penyakit gigi dan mulut ditemukan sehingga selama berapadekade terakhir ini, obat kumur sangat banyak digunakan setelah kontrol plak secara mekanis.<sup>9,45</sup>

### 2. Jenis Obat Kumur

Berdasarkan fungsinya, obat kumur dibagi menjadi dua yaitu obat kumur kosmetik dan terapeutik. Obat kumur kosmetik dapat mengendalikan bau mulut dan meninggalkan rasa nyaman, tetapi tidak memiliki aktivitas biologis dan kimiawi yang dapat membunuh bakteri. Obat kumur terapeutik memiliki zat aktif yang dapat mengendalikan dan mengurangi bau mulut, gingivitis, plak, dan karies gigi.<sup>46</sup>

Berdasarkan bahan dasarnya, obat kumur dibagi menjadi dua yaitu obat kumur kimia dan obat kumur herbal. Obat kumur kimia mengandung hidrogen peroksida, klorin dioksida, dan cetylpyridinium. Kandungan dalam obat kumur kimia tersebut berperan sebagai pemutih, pembunuh bakteri, dan pereda nyeri.<sup>11</sup> Obat kumur kimia yang menjadi standar baku emas adalah obat kumur klorheksidin. Klorheksidin mampu mengurangi akumulasi dan pertumbuhan plak sehingga banyak digunakan dalam perawatan gingivitis, periodontitis, trauma, dan pasca pencabutan gigi bungsu. Obat kumur memiliki beberapa bahan kimia yang berbahaya bagi rongga mulut seperti timol, hexetidine, metil salisilat, eucalyptol, benzalkonium klorida, cetylpyridinium, klorida, metil paraben, alkohol, dan hidrogen peroksida.<sup>10</sup> Obat kumur kimia juga cenderung menghasilkan perubahan warna pada gigi dan dapat menghasilkan efek samping yang lain pada rongga mulut.<sup>11</sup>

Obat kumur herbal mengandung bahan alami yang disebut fitokimia. Obat kumur herbal dapat bekerja pada patogen oral, menghilangkan rasa sakit secara instan, dan mempunyai efek samping yang lebih sedikit dibandingkan dengan obat kumur

kimia.<sup>11</sup> Obat kumur herbal masih belum konsisten secara klinis dalam menangani kontrol plak dan gingivitis jika dibandingkan dengan plasebo atau klorheksidin.<sup>23</sup>

### 3. Kandungan Obat Kumur

#### a. Alkohol

Alkohol berfungsi sebagai pelarut zat aktif, bahan antiseptik, dan pengawet. Alkohol yang sering digunakan dalam pembuatan obat kumur adalah etanol karena murah dan mudah diproduksi. Kadar alkohol dalam obat kumur bervariasi, namun konsentrasi etanol umumnya 7-12% untuk klorheksidin. Konsentrasi etanol pada produk minyak esensial lebih tinggi yaitu sekitar 22-27% karena kadar etanol menjadi lebih kecil dari kadar yang diberikan. Hal itu terjadi akibat terbentuknya ikatan kompleks dengan bahan aktif fenol sehingga etanol bebas berkurang.<sup>47</sup>

Alkohol pada obat kumur hanya mempunyai efek lokal pada mulut dan metabolisme seperti alkohol yang ada pada minuman. Alkohol mempunyai efek samping yang merugikan seperti merusak jaringan dalam rongga mulut, ulserasi mukosa, petechiae, dan gingivitis. Efek samping dari penggunaan jangka panjang alkohol juga dapat meningkatkan risiko kanker mulut, esofagus, dan aksi reaktif pada bahan restorasi gigi.<sup>47</sup>

#### b. Humektan

Humektan berfungsi untuk mencegah penguapan zat aktif dalam obat kumur sehingga dapat mempertahankan stabilitas dan meningkatkan durasi kontak zat aktif obat kumur pada gigi. Gliserin merupakan salah satu humektan yang sering digunakan dalam pembuatan obat kumur karena dapat berperan juga sebagai bahan pengatur viskositas dan bahan pelarut.<sup>14</sup>

Humektan lain yang dapat juga digunakan dalam pembuatan obat kumur adalah propilen glikol.<sup>15</sup> Propilen glikol sudah banyak digunakan dalam pembuatan produk farmasi karena mempunyai banyak manfaat yaitu sebagai antimikroba, desinfektan, kosolven, dan stabiliser.<sup>48,49</sup> Propilen glikol terbukti tidak berbahaya dan tidak menimbulkan reaksi hipersensitivitas apabila diaplikasikan secara topikal.<sup>49</sup>

#### c. Perasa

Zat perasa penting bagi industri farmasi untuk menutupi rasa pahit yang berasal dari bahan obat-obatan. Zat perasa berfungsi untuk memberikan rasa yang menyegarkan napas, mengurangi karies gigi dengan menghambat produksi asam oleh mikroorganisme dalam rongga mulut, menghambat produksi asam laktat dari glukosa yang dimetabolisme oleh bakteri *Streptococcus mutans* yang ada di rongga mulut. Zat perasa yang sering digunakan dalam produk kedokteran gigi adalah *peppermint*, *spearmint*, dan *wintergreen* yang memberikan rasa segar pada rongga mulut.<sup>17</sup> *Peppermint* atau yang dikenal juga dengan *oleum*

*menthae* dapat bertindak sebagai antiinflamasi, antispasmodik, dan antibakteri. *Oleum menthae* berperan sebagai bakterisida pada patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>50</sup>

Sorbitol dan xylitol juga banyak digunakan sebagai zat pemanis pengganti gula yang dapat memberikan rasa manis pada makanan dan obat-obatan.<sup>51</sup> Sorbitol merupakan salah satu dari tujuh gula yang telah disetujui oleh undang-undang Uni Eropa untuk digunakan sebagai pemanis. Sorbitol mempunyai nilai kalori, indeks glikemik yang rendah, dan bebas dari efek karsinogenik. Sorbitol dapat mencegah pembentukan plak dan kerusakan gigi karena resisten terhadap metabolisme bakteri rongga mulut.<sup>52</sup>

#### **d. Pewarna**

Zat pewarna digunakan untuk memperbaiki tampilan suatu produk. Beberapa obat kumur menggunakan zat pewarna dalam pembuatannya. Zat warna merah dan biru sangat disukai oleh produsen untuk meningkatkan penampilan produknya. Zat pewarna yang dapat digunakan sebagai pewarna obat kumur adalah pewarna azo dan pewarna *triarylmethane*. Contoh pewarna azo yang digunakan sebagai zat pewarna dalam obat mulut seperti Carmoisine (CI 14720) dan Allura Red AC (CI 16035), sedangkan pewarna *triarylmethane* seperti Patent Blue V (CI 42051).<sup>53</sup>

#### **e. Pengawet**

Natrium benzoat telah lama digunakan sebagai pengawet dalam produk makanan karena efektivitas dan keamanannya yang telah teruji. Natrium benzoat merupakan garam natrium dari asam benzoat.<sup>54</sup> Natrium benzoat digunakan pada konsentrasi 0,02%-0,5% untuk obat-obatan oral.<sup>55</sup> Natrium benzoat memiliki aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri.<sup>13</sup> Natrium benzoat dengan pH sekitar 4-4,5 sangat efektif sebagai pengawet dalam obat kumur.<sup>54</sup>

Metil paraben dan asam benzoat juga dapat digunakan sebagai pengawet dalam obat kumur. Asam benzoat berupa serbuk berwarna putih atau tidak berwarna yang tidak berbau dan tidak mempunyai rasa. Asam benzoat sering berperan sebagai pengawet dalam makanan, obat-obatan, dan kosmetik. Asam benzoat dan natrium benzoat juga dapat berguna sebagai dapar dalam obat kumur.<sup>13</sup>

Metil paraben merupakan metil ester dari asam p-hidroksibenzoat. Metil paraben bersifat stabil dan merupakan senyawa non-volatil yang telah digunakan sebagai pengawet dalam makanan, kosmetik dan obat-obatan. Metil paraben efektif sebagai pengawet dalam pH 4-8.<sup>54</sup>

#### **f. Deterjen**

Natrium lauril sulfat merupakan deterjen yang paling sering digunakan dalam pembuatan obat kumur. Deterjen berfungsi untuk menurunkan tegangan

permukaan pada larutan sehingga zat-zat yang terkandung menjadi lebih larut. Deterjen dapat membantu untuk membunuh bakteri dalam rongga mulut dengan menghancurkan dinding sel bakteri.<sup>56</sup>

Selain natrium lauril sulfat, terdapat surfaktan non-ionik seperti *polyoxyl 35 castor oil* (Cremophor EL), *polysorbate 20* (Tween 20), *polyoxyl 40 (PEG-40) hydrogenated castor oil*, *D- $\alpha$ -tocopherol polyethylene glycol 1000 succinate* (TPGS), *polysorbate 80* (Tween 80), *sorbitan monooleate* (Span 80), *polyoxyl 40 stearate*, dan *Solutol HS-15*. *Polyoxyl 40 (PEG-40) hydrogenated castor oil* dan *polysorbate 80* (Tween 80) juga sering digunakan dalam obat kumur sebagai alternatif dari natrium lauril sulfat.<sup>16</sup>

#### **g. Agen terapeutik**

Agen terapeutik seperti antibakteri dan antijamur mempunyai fungsi untuk menghilangkan atau mencegah pertumbuhan dari mikroorganisme patogen dalam rongga mulut. Agen terapeutik yang biasa digunakan dalam formulasi obat kumur seperti *cetylpyridinium chloride*, timol, asam benzoat, dan klorheksidin.<sup>56</sup>

*Cetylpyridinium chloride* banyak yang digunakan dalam obat kumur karena sifat antibakterinya yang efektif. *Cetylpyridinium chloride* bekerja dengan mengikat plak gigi yang bermuatan negatif dan mengurangi tegangan permukaan membran sel bakteri yang dapat membuat sel bakteri lisis. Konsentrasi *cetylpyridinium chloride* yang digunakan sebagai larutan 0,05% atau 0,07%. Karakteristik *cetylpyridinium chloride* mirip dengan klorheksidin, tetapi konsentrasinya menurun secara signifikan dalam 12 jam. *Cetylpyridinium chloride* harus digunakan dengan rasio dua kali lebih banyak dari penggunaan klorheksidin untuk mendapatkan efek yang sama.<sup>57</sup>

Klorheksidin merupakan agen antiseptik yang banyak digunakan dalam pengobatan yang ditemukan di Inggris pada tahun 1950-an. Klorheksidin mempunyai aktivitas antibakteri spektrum luas yang dapat bekerja pada mikroorganisme gram positif dan gram negatif. Klorheksidin digunakan secara luas seperti obat kumur, pasta gigi, dan *gutta percha point*. Konsentrasi klorheksidin yang biasa digunakan dalam obat kumur adalah 0,1-0,2%.<sup>57</sup>

Agen terapeutik yang dapat digunakan dalam formulasi obat kumur berupa kalsium laktat dan kalium tiosianat. Kalsium laktat berfungsi untuk remineralisasi enamel gigi sehingga dapat mencegah kerusakan gigi. Kalium tiosianat berperan sebagai antijamur dan antikaries pada gigi. Kalium tiosianat berperan sebagai antikaries dengan memproduksi ion hipotiosianat yang dapat menghambat pembentukan plak gigi.<sup>13</sup>

#### **h. Minyak Atsiri**

Minyak atsiri berbentuk cair, mudah menguap, harum, jernih, dan larut dalam pelarut organik dan lemak. Minyak atsiri terdiri dari banyak senyawa, terutama monoterpenoid, seskuiterpenoid, senyawa aromatik, dan turunannya. Terdapat banyak manfaat dari minyak atsiri ini karena mengandung berbagai macam metabolit sekunder yang menunjukkan sifat antibakteri, antivirus, dan antijamur.<sup>41</sup>

Minyak atsiri banyak digunakan dalam pasta gigi dan obat kumur karena efek antimikrobanya yang dapat mengurangi plak secara efektif sehingga dapat mencegah gingivitis. Minyak atsiri juga dapat berfungsi sebagai pengawet. Minyak atsiri juga memiliki sifat antioksidan, antiinflamasi, anestesi lokal, dan analgesik yang berguna dalam obat kumur.<sup>41</sup>

#### **i. Bahan Alam**

Zat-zat yang berasal dari alam juga digunakan dalam menjaga kebersihan gigi dan mulut. Bahan alam telah digunakan selama ribuan tahun dalam pengobatan tradisional. Bahan alam dapat berperan sebagai antibakteri, antiinflamasi, dan sitostatik.<sup>57</sup> Cengkeh, *peppermint*, jambu biji, propolis lebah merupakan contoh bahan alam yang dapat dijadikan obat kumur. Obat kumur yang berasal dari cengkeh baik untuk menjaga kesehatan mulut karena sifat antiseptik, antibakteri, dan antivirusnya. Obat kumur dari propolis lebah dapat menghilangkan akumulasi plak, mencegah gigi berlubang, penyakit gusi dan sariawan, serta periodontitis akut dan kronis.<sup>10</sup> Obat kumur yang mengandung bahan alam aman bagi tubuh dan memiliki efek samping yang lebih sedikit.<sup>57</sup>

### **4. Manfaat Obat Kumur**

Obat kumur dapat digunakan untuk berbagai tujuan pencegahan penyakit gigi dan mulut. Obat kumur berguna dalam menyembuhkan infeksi mulut, mengurangi peradangan, mengurangi halitosis, dan mencegah karies dengan melepaskan fluorida secara lokal.<sup>58</sup> Obat kumur tidak bisa digunakan secara independen untuk menggantikan fungsi dari sikat gigi dan *flossing*. Penggunaan obat kumur direkomendasikan untuk digunakan setelah kontrol plak secara mekanis.<sup>59</sup> Obat kumur dapat digunakan sebagai tambahan untuk prosedur kebersihan mulut secara mekanis maupun digunakan untuk menggantikan fungsi dari menyikat gigi bagi kasus yang tidak memungkinkan untuk melakukan pembersihan plak secara mekanis. Obat kumur digunakan setelah pembersihan gigi secara mekanis pada kondisi seperti setelah *scaling* subgingiva, pada pasien dengan kebersihan mulut yang tidak memadai, dan hipersensitivitas servikal gigi pasca *scaling*. Obat kumur dapat menggantikan peran sikat gigi seperti pada kondisi pasca prosedur bedah periodontal, setelah fiksasi intermaksila, dan untuk pasien yang cacat mental atau fisik.<sup>58</sup>

## 5. Evaluasi Obat Kumur

Obat herbal yang baik harus dapat memenuhi persyaratan- persyaratan yang sesuai dengan standar yang ditetapkan oleh Badan Pengawas Obat dan Makanan Republik Indonesia. Uji yang harus dilalui oleh obat herbal adalah uji praklinik dan uji klinik. Uji praklinik dan uji klinik berfungsi untuk mengevaluasi efektivitas, efek samping, dan keamanan dari obat yang nantinya akan disebarluaskan ke seluruh masyarakat.<sup>60</sup>

Uji praklinik meliputi uji toksisitas dan uji khasiat obat.<sup>60</sup> Selain itu, pada fase praklinik, diperlukan uji stabilitas pada obat kumur. Uji yang harus dijalani sebelum dilakukan uji klinik meliputi uji organoleptik, pH, viskositas, sedimentasi, dan densitas. Uji ini biasanya dilakukan selama 1 minggu.<sup>25</sup> Uji stabilitas digunakan untuk mengevaluasi ada perubahan atau tidak dalam sediaan obat kumur. Obat kumur mempunyai stabilitas yang tinggi apabila tidak ada perubahan pada sediaan selama uji stabilitas dilakukan.<sup>61</sup>

### a. Uji Organoleptik

Uji organoleptik meliputi warna, kecerahan, bau, dan konsistensi dari obat kumur.<sup>25</sup> Pemeriksaan organoleptik ini dilakukan dengan bantuan pancaindra.<sup>61</sup>

### b. Uji pH

Uji pH dapat dilakukan dengan menggunakan pH meter yang telah dikalibrasi.<sup>62</sup> Elektroda pH meter yang telah dikalibrasi menggunakan dapar pH 4 dan 7 dicelupkan ke dalam larutan obat kumur.<sup>13,61</sup> Nilai pH yang ada dicatat dengan pengulangan pembacaan sebanyak 3 kali.<sup>61</sup> Uji pH dilakukan selama 4 minggu. Standar kualitas obat kumur adalah kisaran pH antara 5-7.<sup>62</sup> Sediaan obat kumur tidak boleh kurang dari pH 5 karena sediaan tersebut akan terlalu asam. Larutan obat kumur yang terlalu asam bakteri akan mempermudah bakteri untuk dan dapat menyebabkan iritasi pada rongga mulut.<sup>8,63</sup> Sediaan obat kumur tidak boleh terlalu basa karena dapat menimbulkan sariawan.<sup>63</sup>

### c. Uji Viskositas

Uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer untuk mengetahui kekentalan obat kumur.<sup>64</sup> Standar nilai viskositas obat kumur sekitar 0,8-1 cP.<sup>65</sup> Viskositas obat kumur yang baik adalah yang mendekati viskositas air karena nyaman digunakan pasien untuk berkumur.<sup>64</sup> Nilai viskositas air yaitu 0,89 cP.<sup>64</sup> Nilai viskositas diukur dengan menggunakan skala *spindle*.<sup>66</sup> Viskositas suatu larutan berhubungan langsung dengan berat suatu larutan tersebut. Semakin tinggi viskositas suatu larutan, maka akan semakin berat larutan tersebut.<sup>8</sup> Tingkat viskositas suatu larutan dipengaruhi suhu dan kandungan bahannya. Salah satu kandungan obat kumur yang dapat mempengaruhi viskositas adalah gliserin. Pengaruh gliserin dalam obat kumur berbanding terbalik dengan suhu. Semakin tinggi kandungan bahan tersebut

maka semakin kental obat kumur tersebut, sedangkan semakin tinggi suhu, maka semakin cair larutan tersebut.<sup>64</sup>

## BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN

### 3.1. Waktu dan Tempat Penelitian

Lokasi dan waktu pelaksanaan penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Pembuatan formulasi obat kumur di Laboratorium DMT CORE Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti.
2. Uji pH dan viskositas obat kumur di Laboratorium Farmasi Fisika Fakultas Farmasi Universitas Indonesia.

### 3.2. Metode Penelitian

#### 3.2.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental murni.

#### 3.2.2 Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian yang digunakan adalah rancangan penelitian posttest-only control group design.

#### 3.2.3 Sampel Penelitian

Penelitian ini menggunakan sampel yang berupa air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% dan akan dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali

#### 3.2.4 Variabel Penelitian

##### 1. Uji pH

- a. Variabel bebas adalah formulasi obat kumur yang berbahan dasar air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*.
- b. Variabel terikat adalah nilai pH (derajat keasaman).
- c. Variabel perantara adalah waktu penyimpanan.
- d. Variabel terkontrol adalah suhu penyimpanan.

##### 2. Uji viskositas

- a. Variabel bebas adalah formulasi obat kumur yang berbahan dasar air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*.
- b. Variabel terikat adalah nilai viskositas.
- c. Variabel perantara adalah waktu penyimpanan.
- d. Variabel terkontrol adalah suhu penyimpanan.

### 3.2.5 Definisi Operasional Variabel

1. Formulasi obat kumur yang berbahan dasar air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* adalah rimpang jahe gajah berumur 10 bulan dari Balitro yang dihaluskan, diperas, dan disaring menggunakan kertas saring Whatman no.1 kemudian dilakukan pengenceran dengan menggunakan akuades. Pengenceran dilakukan sampai didapatkan perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Selanjutnya, dicampurkan dengan bahan-bahan lainnya seperti propilen glikol, *PEG-40 hydrogenated castor oil*, *oleum menthae*, asam benzoat, natrium benzoat, kalsium laktat, kalium tiosianat, dan sorbitol 70% sehingga diperoleh larutan obat kumur sebanyak 100 mL.<sup>15</sup> Setelah itu, larutan obat kumur tersebut disimpan dengan suhu ruang yaitu 25 derajat celcius. Skala nominal.
2. Nilai pH merupakan derajat keasaman atau kebasaaan larutan obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*. Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan pH meter pada hari ke- 0, 14, 28, 42, dan 56. Skala rasio dan tidak memiliki satuan.
3. Nilai viskositas merupakan ketahanan terhadap deformasi di bawah tegangan geser. Pengukuran viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56. Skala rasio dengan satuan *centipoise* (cP).

### 3.2.6 Alat dan Bahan Penelitian

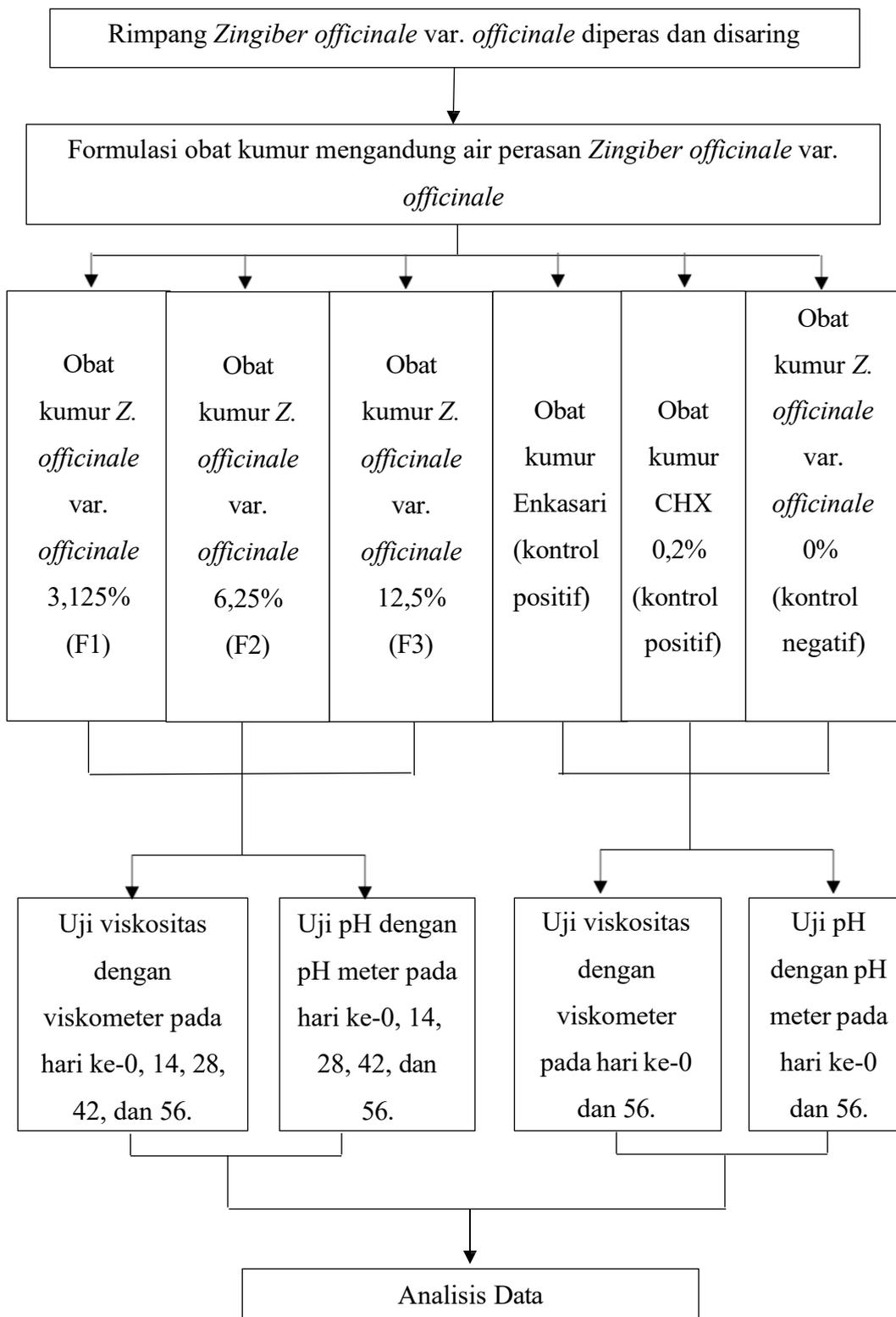
#### 1. Bahan

- a. Propilen glikol (kokode produksi: 00000114877, PT. Dow Chemical Pacific, Singapura)
- b. *PEG-40 hydrogenated castor oil* (kode produksi: 2020040005, PT. Lambertispa, Gallarate, Itali)
- c. *Oleum menthae* (kode produksi: 2002011, Anhui Province Yifan Spicce Co., LTC, Anhui, China)
- d. Asam benzoat (kode produksi: 20201220, Wuhan Youji Industries Co., LTD, Wuhan, China)
- e. Natrium benzoat (kode produksi: 20200426, Wuhan Youji Industries Co., LTD, Wuhan, China)
- f. Kalsium laktat (kode produksi: G2101206, PT. Galactic, Brussel, Belgium)
- g. Kalium tiosianat (Merck Millipore, Darmstadt, Jerman)
- h. Sorbitol 70% (kode produksi: 0212983V, PT. Sorini Towa Berlian Corporindo, Pasuruan, Indonesia)
- i. Rimpang *Zingiber officinale* var. *officinale* (Balitro, Bogor, Indonesia)
- j. Klorheksidin glukonat 0,2% (kode produksi: QD193617051, Minosep, Indonesia)
- k. Enkasari *Mouthwash Herbalcare Protection* rasa *freshmint* (kode produksi: TR142680781, Enkasari, Indonesia)
- l. Akuades

## 2. Alat

- a. Timbangan analitik (Fujitsu, Tokyo, Jepang)
- b. Gelas ukur (Pyrex, China)
- c. Gelas *beaker* (Pyrex, China)
- d. *Magnetic stirrer* (Toption, China)
- e. Kertas saring Whatman no.1 (Midland Scientific, United States)
- f. Pipet tetes (Bomex, Shanghai, China)
- g. Autoklaf (Tomy, Jepang)
- h. pH meter (Jenway, United Kingdom)
- i. Viskometer (Brookfield, Massachusetts)
- j. Botol kaca
- k. Pisau
- l. Parutan jahe

### 3.2.7 Alur penelitian



Gambar 4. Alur penelitian

### 3.2.8 Cara Kerja

#### 1. Pembuatan Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%.

*Zingiber officinale* var. *officinale* berumur 10 bulan dipanen dan diambil pada bagian rimpang. *Zingiber officinale* var. *officinale* sebanyak 1 kg dibersihkan dengan menggunakan air mengalir. *Zingiber officinale* var. *officinale* setelah itu disterilisasi dengan menggunakan alkohol 70% pada bagian permukaan jahe. Bagian kulit *Zingiber officinale* var. *officinale* dikupas hingga tidak terdapat kulit yang tersisa. *Zingiber officinale* var. *officinale* kemudian dicuci dengan menggunakan akuades steril. Rimpang *Zingiber officinale* var. *officinale* selanjutnya dihaluskan dan disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no.1. Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* yang sudah dilakukan penyaringan diencerkan hingga mencapai konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%.

#### 2. Pembuatan Formulasi Obat Kumur yang Mengandung Air Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*

Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dibuat dengan melarutkan kalsium laktat (50 mg) dan kalium tiosianat (100 mg) dengan akuades (M1). Setelah itu, asam benzoat (5 mg) dan perasan jahe dengan konsentrasi yang telah ditetapkan dilarutkan dengan *oleum menthe* sebanyak sepuluh tetes (M2).

Langkah selanjutnya, M2 diemulsikan dengan *PEG-40 hydrogenated castor oil* (1 gram) dan ditambahkan propilen glikol (5 mL) secara bertahap dan diaduk menggunakan *magnetic stirrer* hingga larutan tersebut homogen (M3). M1 ditambahkan sedikit demi sedikit ke dalam larutan M3 dan diaduk hingga homogen. Sorbitol 70% sebanyak 15 mL ditambahkan secara bertahap dan dilakukan pengadukan hingga homogen. Setelah itu, natrium benzoat (2 gram) dilarutkan dengan menggunakan akuades, kemudian ditambahkan ke dalam larutan obat kumur tersebut untuk mendapatkan pH obat kumur yang sesuai.<sup>15</sup> Langkah terakhir, larutan obat kumur tersebut disaring kembali dengan menggunakan kertas saring Whatman no. 1 dan disimpan pada wadah kedap udara pada suhu 25 derajat celcius. Formulasi obat kumur yang terdapat pada Tabel 1 digunakan untuk membuat 100 ml larutan obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale*. Pada penelitian ini terdapat enam kelompok yaitu obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale* 3,125% (F1), obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale* 6,25% (F2), obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale* 12,5% (F3), kontrol positif yang berupa enkasari dan CHX 0,2%, dan kontrol negatif berupa akuades.

Tabel 1. Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* <sup>15</sup>

Bahan	Fungsi	F1	F2	F3
Perasan <i>Zingiber officinale</i> var. <i>officinale</i>	Bahan aktif	3,125%	6,25%	12,5%
Propilen glikol (mL)	Humektan	5	5	5
PEG-40 hydrogenated castor oil (g)	Deterjen	1	1	1
<i>Oleum menthae</i> (tetes)	Pelarut	10	10	10
Asam benzoat (mg)	Pengawet	5	5	5
Natrium benzoat (g)	Pengawet	2	2	2
Kalsium laktat (mg)	Agen terapeutik	50	50	50
Sorbitol 70% (mL)	Perasa	15	15	15
Kalium tiosianat (mg)	Agen terapeutik	100	100	100

### 3. Uji pH Formulasi Obat Kumur yang Mengandung Air Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*

Nilai pH diukur dengan menggunakan pH meter yang sudah dikalibrasi dengan menggunakan cairan *buffer* ber-pH 4 dan 7. Sebelum pH meter dikalibrasi, elektroda dipasang pada pH meter, dibuka dari penutupnya, dicuci menggunakan akuades, dan dikeringkan. Setelah pH meter selesai dikalibrasi, elektroda dibilas kembali dengan menggunakan akuades, dimasukkan ke dalam sampel penelitian, dan dicatat hasil yang tertera pada pH meter. Pengukuran pH dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, kemudian hasil dari pengulangan tersebut dirata-rata. Pengukuran pH dilakukan pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56.

### 4. Uji Viskositas Formulasi Obat Kumur yang Mengandung Air Perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*

Nilai viskositas diukur dengan menggunakan viskometer. Alat viskometer disambungkan dengan listrik yang bertegangan 220 V, lalu spindel dipasang pada viskometer. Viskometer dimasukkan ke dalam sampel sebanyak 100 mL yang berada di dalam gelas *beaker* hingga spindel terendam dalam sampel. Pengaturan kecepatan putar (rpm) dilakukan dengan memutar tombol pada bagian sebelah kiri alat viskometer. Kecepatan putaran alat dinaikan terlebih dahulu secara bertahap, lalu diturunkan kembali secara bertahap. *Dial reading* yang tertera pada setiap kecepatan putaran dicatat dan dikonversikan menjadi nilai viskositas (cP). Konversi *dial reading* menjadi viskositas dilakukan dengan cara mengalikan *dial reading* yang tertera dengan faktor koreksi yang tertera dalam petunjuk alat viskometer. Pengukuran

viskositas dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali, kemudian hasil dari pengulangan tersebut dirata-rata. Pengukuran viskositas dilakukan pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56.

### **3.3. Metode Analisis**

Uji normalitas data dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk ( $p > 0,05$ ). karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50. Data selanjutnya dianalisis dengan uji *GLM Repeated Measures* ANOVA dan *One-way* ANOVA ( $p < 0,05$ ). Data dianalisis menggunakan SPSS versi 25.0 (IBM SPSS Statistic, Amerika Serikat). Uji *GLM Repeated Measures* ANOVA dilanjutkan dengan uji *post-hoc paired wise comparison*, sedangkan uji *One-way* ANOVA akan dilanjutkan dengan uji *post-hoc Tukey* ( $p < 0,05$ ).

### **3.4. Indikator Capaian Penelitian**

Indikator yang digunakan untuk mengukur capaian penelitian adalah adanya formula obat kumur yang akan diuji, maka penelitian telah mencapai 25%. Formula ini lalu diuji pH dan viskositas. Bila mencapai tahap ini maka telah mencapai 80%. Analisis data dan pembuatan manuskrip serta pengiriman manuskrip artinya telah mencapai 100%. Pada penelitian ini seluruh tahapan uji telah selesai. Penelitian ini menghasilkan 1 luaran karya ilmiah berupa artikel yang sudah terpublish pada Majalah Kedokteran Gigi Indonesia.

## BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN

### A. Hasil Uji pH

Setiap dua minggu selama 56 hari, nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% diukur menggunakan pH meter. Pengukuran dimulai pada tanggal 19 Agustus 2022 dan berakhir pada tanggal 14 Oktober 2022. Setiap pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dan formulasi obat kumur tersebut disimpan dalam suhu ruang yakni  $25^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ .

Setelah didapatkan hasil penelitian, dilakukan uji Shapiro-Wilk yang merupakan uji normalitas. Normalitas data dari nilai pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* didapatkan hasil bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) sehingga uji *GLM Repeated Measures ANOVA* dapat dilakukan. Hasil dari penelitian pH dan nilai kemaknaan dari uji *GLM Repeated Measures ANOVA* dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* selama 56 hari

Kelompok (n=3)	Rerata±Simpangan Baku					p
	Hari ke-0	Hari ke-14	Hari ke-28	Hari ke-42	Hari ke-56	
Klorheksidin (kontrol positif)	4,89	-	-	-	4,88	0,478
Enkasari (kontrol positif)	4,77	-	-	-	4,76	0,225
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 0% (kontrol negatif)	5,48±0,005	5,47	5,46±0,005	5,47±0,008	5,47	0,366
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 3,125%	5,61±0,005	5,58±0,008	5,55±0,011	5,59±0,005	5,50	0,004*
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 6,25%	5,78±0,008	5,81±0,008	5,78±0,011	5,83±0,005	5,80	0,081
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 12,5%	4,97±0,011	4,95±0,005	4,93±0,005	4,93±0,005	4,90±0,005	0,064
p	0,001 <sup>†</sup>	0,001 <sup>†</sup>	0,001 <sup>†</sup>	0,001 <sup>†</sup>	0,001 <sup>†</sup>	

\*Uji *GLM Repeated Measures ANOVA* ( $p < 0,05$ )

<sup>†</sup>Uji *One-way ANOVA* ( $p < 0,05$ )

Hasil rata-rata nilai pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale*

var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 0% (kontrol negatif) yang berarti formulasi tanpa kandungan perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-0 sebesar 5,48; pada hari ke-14 sebesar 5,47; pada hari ke-28 sebesar 5,46; pada hari ke-42 sebesar 5,47; pada hari ke-56 sebesar 5,47. Hasil rata-rata nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 3,125% pada hari ke-0 sebesar 5,61; pada hari ke-14 sebesar 5,58; pada hari ke-28 sebesar 5,55; pada hari ke-42 sebesar 5,59; pada hari ke-56 sebesar 5,50. Hasil rata-rata nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 6,25% pada hari ke-0 sebesar 5,78; pada hari ke-14 sebesar 5,81; pada hari ke-28 sebesar 5,78; pada hari ke-42 sebesar 5,83; pada hari ke-56 sebesar 5,80. Hasil rata-rata nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 12,5% pada hari ke-0 sebesar 4,97; pada hari ke-14 sebesar 4,95; pada hari ke-28 sebesar 4,93; pada hari ke-42 sebesar 4,93; pada hari ke-56 sebesar 4,90.

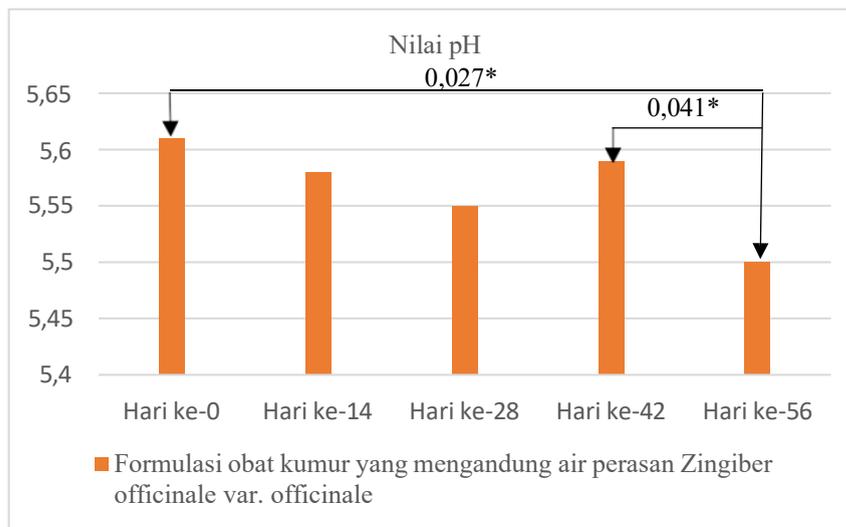
Uji *GLM Repeated Measures ANOVA* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nilai pH yang signifikan selama 8 minggu pengamatan pada kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 0%, 6,25%, dan 12,5% ( $p > 0,05$ ). Berbeda dengan kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125% yang menunjukkan ada perbedaan signifikan ( $p < 0,05$ ). Data pada kelompok formulasi obat kumur dengan konsentrasi 3,125% selanjutnya diuji dengan uji *post-hoc paired wise comparison* ( $p < 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat di Tabel 3.

Tabel 3. Nilai kemaknaan perbedaan pH kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125%

	Hari ke-0	Hari ke-14	Hari ke-28	Hari ke-42	Hari ke-56
Hari ke-0	-	1,000	0,591	1,000	0,027*
Hari ke-14	1,000	-	1,000	1,000	0,110
Hari ke-28	0,591	1,000	-	0,527	0,494
Hari ke-42	1,000	1,000	0,527	-	0,041*

\*Uji *post-hoc paired wise comparison* ( $p < 0,05$ )

Terdapat perbedaan nilai pH yang signifikan antara hari ke-0 dengan hari ke-56 berdasarkan uji *post-hoc paired wise comparison* yang dilakukan pada kelompok formulasi obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125%. Perbedaan signifikan juga teramati antara hari ke-42 dan hari ke-56 yang dapat dilihat pada gambar 6, tetapi tidak terdapat perbedaan yang signifikan diantara hari - hari lainnya.



Gambar 5. Perbedaan pH kelompok formulasi obat kumur *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 3,125% dengan uji *post-hoc paired wise comparison* ( $p < 0,05$ )

Kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 6,25% dan 12,5% menunjukkan tidak adanya perbedaan nilai pH selama 56 hari. Kontrol positif yang berupa klorheksidin dan enkasari pada penelitian ini dilakukan uji *paired sample t-test* karena pengujian hanya dilakukan pada hari ke-0 dan 56. Uji *paired sample t-test* menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada nilai pH klorheksidin dan enkasari pada pengujian hari ke-0 dan 56 ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2.

Uji *One-way ANOVA* berfungsi untuk menganalisis perbedaan nilai pH antara formulasi obat kumur dengan konsentrasi perasan jahe yang berbeda, kontrol negatif, dan kontrol positif pada masing-masing hari. Uji ini menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai pH yang signifikan di antara kelompok obat kumur pada hari ke-0, 14, 28, 42 dan 56 ( $p < 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 2. Data selanjutnya dianalisis dengan uji *post hoc Tukey* ( $p < 0,05$ ). Hasil uji ini menunjukkan bahwa nilai pH antara formulasi obat kumur dengan konsentrasi perasan jahe yang berbeda (3,125%, 6,25%, dan 12,5%), kontrol negatif, dan kontrol positif berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) pada masing-masing hari pengujian yaitu hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56. Oleh karena itu, untuk mengetahui perbedaan antar kelompok perlakuan, data tersebut selanjutnya akan dianalisis dengan menggunakan uji *post-hoc Tukey*.

Tabel 4. Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-0

	Klorheksidin	Enkasari	0%	3,125%	6,25%
Klorheksidin	-	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

Enkasari	<0,001*	-	<0,001*	<0,001*	<0,001*
0%	<0,001*	<0,001*	-	<0,001*	<0,001*
3,125%	<0,001*	<0,001*	<0,001*	-	<0,001*
6,25%	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	-
12,5%	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

\*Uji *post-hoc* Tukey ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan pH yang terdapat pada Tabel 4, nilai pH klorheksidin berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan enkasari, kontrol negatif, dan formulasi obat kumur air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Selain dengan klorheksidin, nilai pH dari enkasari juga berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif, dan formulasi obat kumur air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Begitu juga dengan nilai pH dari kontrol negatif yang berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai pH yang berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain, sehingga berdasarkan Tabel 4 dapat disimpulkan bahwa nilai pH yang dilakukan pengujian pada hari ke-0 berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain.

Tabel 6. Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-28

	0%	3,125%	6,25%
0%	-	0,001*	<0,001*
3,125%	0,001*	-	<0,001*
6,25%	<0,001*	<0,001*	-
12,5%	<0,001*	<0,001*	<0,001*

\*Uji *post-hoc* Tukey ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan pH yang terdapat pada Tabel 5, nilai pH dari kontrol negatif yang berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai pH yang berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain, sehingga berdasarkan Tabel 5 dapat disimpulkan bahwa nilai pH yang dilakukan pengujian pada hari ke- 14 dan 42 berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain.

Tabel 7. Nilai kemaknaan pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-56

	Klorheksidin	Enkasari	0%	3,125%	6,25%
Klorheksidin	-	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*
Enkasari	<0,001*	-	<0,001*	<0,001*	<0,001*
0%	<0,001*	<0,001*	-	0,042*	<0,001*
3,125%	<0,001*	<0,001*	0,042*	-	<0,001*
6,25%	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*	-
12,5%	0,171	<0,001*	<0,001*	<0,001*	<0,001*

\*Uji *post-hoc* Tukey ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan pH yang terdapat pada Tabel 7, nilai pH klorheksidin berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan enkasari, kontrol negatif, dan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25%. Nilai pH klorheksidin menunjukkan tidak adanya perbedaan yang signifikan dengan nilai pH formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 12,5%. Nilai pH dari enkasari didapatkan berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan klorheksidin, kontrol negatif, dan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Selain terdapat perbedaan yang signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan nilai pH klorheksidin dan enkasari, nilai pH kontrol negatif juga berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai pH yang berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain, sehingga berdasarkan Tabel 7 dapat disimpulkan bahwa nilai pH yang dilakukan pengujian pada hari ke- 56 berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara satu sama lain kecuali nilai pH klorheksidin dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 12,5%.

Secara deskriptif, nilai pH tertinggi yaitu formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 6,25% dan nilai pH terendah yaitu enkasari yang berperan sebagai kontrol positif pada pengukuran hari ke-0 dan 56. Berdasarkan pengukuran pada hari ke-14, 28, dan 42, dapat diketahui bahwa nilai pH tertinggi berada pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 6,25% dan nilai pH terendah berada pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 12,5%.

## B. Hasil Uji Viskositas

Nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% diukur dengan menggunakan viskometer setiap dua minggu selama 56 hari. Setiap pengukuran dilakukan pengulangan sebanyak tiga kali dan

formulasi obat kumur tersebut disimpan dalam suhu ruang yakni  $25^{\circ}\text{C}\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ . Pengukuran viskositas dimulai pada tanggal 19 Agustus 2022 dan berakhir pada tanggal 14 Oktober 2022.

Setelah didapatkan hasil penelitian, dilakukan uji Shapiro-Wilk yang merupakan uji normalitas. Normalitas data nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* didapatkan hasil bahwa data berdistribusi normal ( $p > 0,05$ ) sehingga uji *GLM Repeated Measures* ANOVA dapat dilakukan. Hasil dari penelitian viskositas dan nilai kemaknaan dari uji *GLM Repeated Measures* ANOVA dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* selama 56 hari

Kelompok (n=3)	Rerata±Simpangan Baku					p
	Hari ke-0	Hari ke-14	Hari ke-28	Hari ke-42	Hari ke-56	
Klorheksidin (kontrol positif)	4,42	-	-	-	4,34±0,010	0,005*
Enkasari (kontrol positif)	5,17	-	-	-	5,03±0,231	0,423
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 0% (kontrol negatif)	1,91	1,93±0,012	1,95±0,021	1,96±0,015	1,96±0,008	0,180
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 3,125%	3,03	3,09±0,055	3,06±0,025	3,06±0,025	3,08±0,021	0,588
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 6,25%	3,12	3,12±0,008	3,12 ± 0,008	3,12 ± 0,008	3,13±0,008	0,491
Obat kumur <i>Z. officinale</i> var. <i>officinale</i> 12,5%	3,50±0,033	3,44±0,074	3,43±0,071	3,50±0,011	3,43±0,044	0,482
p	0,005*	0,024*	0,017*	0,019*	0,006*	

\* Uji Kruskal Wallis ( $p < 0,05$ )

\* Uji *paired sample t-test*

Hasil rata-rata nilai viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 0% (kontrol negatif) artinya formulasi tanpa kandungan perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-0 sebesar 1,91; pada hari ke-14 sebesar 1,93; pada hari ke-28 sebesar 1,95; pada hari ke-42 sebesar 1,96; pada hari ke-56 sebesar 1,96. Hasil rata-rata nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 3,125% pada hari ke-0 sebesar 3,03; pada hari ke-14 sebesar 3,09; pada hari ke-28 sebesar 3,06; pada hari ke-

42 sebesar 3,06; pada hari ke-56 sebesar 3,08. Hasil rata-rata nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 6,25% pada hari ke-0 sebesar 3,12; pada hari ke-14 sebesar 3,12; pada hari ke-28 sebesar 3,12; pada hari ke-42 sebesar 3,12; pada hari ke-56 sebesar 3,13. Hasil rata-rata nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan tiga kali pengulangan pada konsentrasi 12,5% pada hari ke-0 sebesar 3,50; pada hari ke-14 sebesar 3,44; pada hari ke-28 sebesar 3,43; pada hari ke-42 sebesar 3,50; pada hari ke-56 sebesar 3,43.

Uji *GLM Repeated Measures ANOVA* menunjukkan bahwa tidak ada perbedaan nilai viskositas yang signifikan selama 8 minggu pengamatan pada kelompok formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 0%, 3,125%, 6,25%, dan 12,5% ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat di Tabel 8. Uji *paired sample t-test* dilakukan untuk menganalisis nilai viskositas kontrol positif yang berupa klorheksidin dan enkasari pada penelitian ini karena pengujian hanya dilakukan pada hari ke-0 dan 56. Uji tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan signifikan pada nilai viskositas klorheksidin pada pengujian hari ke-0 dan 56 ( $p < 0,05$ ). Berbeda dengan hasil uji *paired sample t-test* enkasari yang menunjukkan bahwa tidak adanya perbedaan signifikan pada nilai viskositas enkasari pada pengujian hari ke-0 dan 56 ( $p > 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 8.

Uji *One-way ANOVA* berfungsi untuk menganalisis perbedaan nilai viskositas antara formulasi obat kumur dengan konsentrasi perasan jahe yang berbeda, kontrol negatif, dan kontrol positif pada masing-masing hari. Uji normalitas dengan menggunakan uji Shapiro-Wilk dilakukan terlebih dahulu sebelum melakukan uji *One-way ANOVA*. Berdasarkan uji normalitas yang dilakukan pada sampel, didapatkan bahwa data tidak berdistribusi normal ( $p < 0,05$ ), sehingga uji *One-way ANOVA* tidak dapat dilakukan. Sebagai alternatif dari uji *One-way ANOVA* yang tidak dapat dilakukan, data dapat dianalisis dengan menggunakan uji Kruskal Wallis yang merupakan uji non-parametrik. Uji Kruskal Wallis menunjukkan bahwa ada perbedaan nilai pH yang signifikan di antara kelompok obat kumur pada hari ke-0, 14, 28, 42 dan 56 ( $p < 0,05$ ). Hasil analisis dapat dilihat pada Tabel 8. Data selanjutnya dianalisis dengan uji *post hoc* ( $p < 0,05$ ).

Tabel 9. Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-0

	Klorheksidin	Enkasari	0%	3,125%	6,25%
Klorheksidin	-	1,000	0,081	0,554	1,000
Enkasari	1,000	-	0,008*	0,081	0,554
0%	0,081	0,008*	-	1,000	1,000
3,125%	0,554	0,081	1,000	-	1,000
6,25%	1,000	0,554	1,000	1,000	-
12,5%	1,000	1,000	0,554	1,000	1,000

\*Uji *post-hoc* ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan viskositas yang terdapat pada Tabel 9, nilai viskositas enkasari berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif. Selain itu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kontrol positif, kontrol negatif, dan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%, sehingga berdasarkan Tabel 9 dapat disimpulkan bahwa nilai viskositas yang dilakukan pengujian pada hari ke-0 hanya berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara enkasari dan kontrol negatif.

Tabel 10. Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-14

	0%	3,125%	6,25%
0%	-	1,000	0,537
3,125%	1,000	-	1,000
6,25%	0,537	1,000	-
12,5%	0,013*	0,537	1,000

\*Uji *post-hoc* ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan viskositas yang terdapat pada Tabel 10, nilai viskositas kontrol negatif berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 12,5%, tetapi tidak berbeda signifikan dengan ( $p > 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25%. Selain itu, nilai viskositas dari formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai viskositas yang tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ) antara satu sama lain pada hari ke-14.

Tabel 11. Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-28

	0%	3,125%	6,25%
0%	-	1,000	0,283
3,125%	1,000	-	1,000
6,25%	0,283	1,000	-
12,5%	0,013*	0,283	1,000

\*Uji *post-hoc* ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan viskositas yang terdapat pada Tabel 11, nilai viskositas kontrol negatif berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 12,5%, tetapi tidak berbeda signifikan dengan ( $p > 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25%. Selain itu, nilai viskositas dari formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai viskositas yang tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ) antara satu sama lain pada hari ke-28.

Tabel 12. Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-42

	0%	3,125%	6,25%
0%	-	1,000	0,325
3,125%	1,000	-	1,000
6,25%	0,325	1,000	-
12,5%	0,013*	0,325	1,000

\*Uji *post-hoc* ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan viskositas yang terdapat pada Tabel 12, nilai viskositas kontrol negatif berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 12,5%, tetapi tidak berbeda signifikan dengan ( $p > 0,05$ ) dengan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25%. Selain itu, nilai viskositas dari formulasi obat kumur dengan konsentrasi yang berbeda juga mempunyai nilai viskositas yang tidak berbeda signifikan ( $p > 0,05$ ) antara satu sama lain pada hari ke-42.

Tabel 13. Nilai kemaknaan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* pada hari ke-56

	Klorheksidin	Enkasari	0%	3,125%	6,25%
Klorheksidin	-	1,000	0,088	0,637	1,000
Enkasari	1,000	-	0,009*	0,099	0,529
0%	0,088	0,009*	-	1,000	1,000
3,125%	0,637	0,099	1,000	-	1,000
6,25%	1,000	0,529	1,000	1,000	-
12,5%	1,000	1,000	0,581	1,000	1,000

\*Uji *post-hoc* ( $p < 0,05$ )

Berdasarkan nilai kemaknaan viskositas yang terdapat pada Tabel 13, nilai viskositas enkasari berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) dengan kontrol negatif. Selain itu, tidak terdapat perbedaan yang signifikan ( $p > 0,05$ ) antara kontrol positif, kontrol negatif, dan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%, sehingga berdasarkan Tabel 13 dapat disimpulkan bahwa nilai viskositas yang dilakukan pengujian pada hari ke-56 hanya berbeda signifikan ( $p < 0,05$ ) antara enkasari dan kontrol negatif.

Secara deskriptif, nilai viskositas tertinggi berada pada sampel enkasari yang berperan sebagai kontrol positif dan nilai viskositas terendah berada pada sampel formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 0% yang berperan sebagai kontrol negatif pada pengukuran hari ke-0 dan 56. Berdasarkan pengukuran viskositas pada hari ke-14, 28, dan 42, diketahui bahwa nilai viskositas tertinggi berada pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 12,5% dan nilai viskositas terendah berada pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 0% yang berperan sebagai kontrol negatif.

## Pembahasan

Rongga mulut mempunyai lebih dari lima ratus spesies bakteri. Meskipun tidak semua bakteri dalam rongga mulut berbahaya, terdapat beberapa spesies yang dapat menyebabkan terbentuknya plak gigi, bau mulut, dan penyakit mulut lainnya.<sup>67</sup> Cara untuk mencegah terjadinya berbagai penyakit dalam rongga mulut dapat menggunakan sikat gigi, pembersih interdental, agen antimikroba, dan obat kumur.<sup>8</sup> Obat kumur merupakan produk kebersihan mulut yang dapat mempertahankan kesehatan mulut secara maksimal yang dilakukan setelah kontrol plak secara mekanis.<sup>9,12</sup> Penggunaan obat kumur sangat dianjurkan karena dapat membunuh bakteri pada tempat yang tidak terjangkau oleh sikat gigi atau kontrol plak secara mekanis.<sup>67</sup>

Pada penelitian ini, dilakukan pembuatan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Formulasi obat kumur yang digunakan pada penelitian ini mengandung berbagai bahan yang dapat menjaga kesehatan gigi dan mulut. Propilen glikol berfungsi sebagai humektan, antimikroba, desinfektan, kosolven, dan stabiliser.<sup>48,49</sup> *Oleum menthae* digunakan sebagai perasa, pelarut, agen antiinflamasi, antispasmodik, dan antibakteri yang berperan sebagai bakterisida pada patogen seperti *Escherichia coli* dan *Staphylococcus aureus*.<sup>50</sup> Sorbitol berfungsi sebagai pemanis pengganti gula yang mempunyai nilai kalori, indeks glikemik yang rendah, dan bebas dari efek karsinogenik. Selain itu, sorbitol dapat mencegah pembentukan plak dan kerusakan gigi karena resisten terhadap metabolisme bakteri rongga mulut.<sup>52</sup> Pengawet yang digunakan pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* adalah natrium benzoat dan asam benzoat. Selain berfungsi sebagai pengawet, natrium benzoat memiliki aktivitas sebagai antijamur dan antibakteri. Apabila asam benzoat dicampur dengan natrium benzoat, maka kedua bahan tersebut akan berfungsi sebagai dapar dalam obat kumur.<sup>13</sup> *Polyoxyl 40 (PEG-40) hydrogenated castor oil* digunakan sebagai deterjen yang dapat menurunkan tegangan permukaan pada larutan sehingga zat-zat yang terkandung menjadi lebih larut dan membantu untuk membunuh bakteri dalam

rongga mulut dengan menghancurkan dinding sel bakteri.<sup>56</sup> Agen terapeutik yang digunakan dalam formulasi obat kumur ini berupa kalsium laktat dan kalium tiosianat. Kalsium laktat berfungsi untuk remineralisasi enamel gigi sehingga dapat mencegah kerusakan gigi. Kalium tiosianat berperan sebagai antijamur dan antikaries pada gigi.<sup>13</sup>

Bahan alam yang digunakan pada formulasi obat kumur penelitian ini adalah air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*. Jahe merupakan tanaman herbal yang telah digunakan sebagai bahan penyedap rasa dan obat herbal selama berabad-abad.<sup>68</sup> Jahe mempunyai aktivitas antimikroba, antifungal, antikanker, antioksidan, antidiabetes, nefroprotektif, hepaprotektif, larvasida, analgesik, antiinflamasi, dan imunomodulator.<sup>27</sup> Efek antimikroba dan antifungal jahe membuatnya dapat mencegah karies dan kandidiasis oral, sehingga jahe memiliki efek untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut.<sup>43</sup> Pada penelitian terdahulu, telah dilakukan uji fitokimia pada ekstrak *Zingiber officinale* var. *officinale* yang mengandung alkaloid, flavonoid, tanin, steroid, dan terpenoid.<sup>69</sup> Uji fitokimia *Zingiber officinale* var. *officinale* juga telah dilakukan pada ekstrak air *Zingiber officinale* var. *officinale* mengandung alkaloid, flavonoid, kuinon, saponin, monoterpenoid, dan seskuiterpenoid.<sup>37</sup> Berdasarkan penelitian-penelitian yang sudah dilakukan sebelumnya, obat kumur yang mengandung bahan alam aman bagi tubuh dan memiliki efek samping yang lebih sedikit.

Langkah pembuatan obat kumur diawali dengan mengupas dan mencuci rimpang *Zingiber officinale* var. *Officinale*. Kemudian jahe tersebut dihaluskan dan disaring dengan menggunakan kertas saring Whatman no.1. Perasan *Zingiber officinale* var. *Officinale* yang sudah dilakukan penyaringan, diencerkan hingga mencapai konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%. Setelah itu, perasan *Zingiber officinale* var. *Officinale* dengan konsentrasi yang sudah ditentukan tersebut dicampur dengan bahan-bahan lain yaitu propilen glikol, *PEG-40 hydrogenated castor oil*, *oleum menthae*, asam benzoat, natrium benzoat, kalsium laktat, sorbitol 70%, dan kalium tiosianat. Kemudian, dilakukan uji pH dan viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5%, kontrol negatif, dan kontrol positif selama 56 hari.

Uji stabilitas dilakukan untuk mengevaluasi kemampuan obat kumur dalam mempertahankan kualitasnya selama waktu penggunaan dan penyimpanan.<sup>55</sup> Uji stabilitas merupakan uji praklinik yang harus dilakukan terlebih dahulu untuk menentukan kelayakan formulasi tersebut. Apabila sudah didapatkan formulasi obat kumur yang baik dan stabil, maka dapat dilakukan pengujian selanjutnya untuk mendapatkan formulasi obat kumur yang dapat digunakan oleh masyarakat.<sup>55,60</sup> Pengujian pH pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* menunjukkan nilai pH yang berada pada rentang 4,90-5,83. Standar kualitas dari obat kumur adalah kisaran pH antara 5-7.<sup>62</sup> Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 0%, 3,125%, dan 6,25% memenuhi standar kualitas obat kumur dengan kisaran pH 5,46-5,83.

Berdasarkan hasil pengukuran, nilai pH terendah berada pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 12,5% yang berkisar 4,90-4,97. Hal ini menandakan bahwa nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 12,5% tidak memenuhi standar kualitas dari obat kumur karena sediaan tersebut terlalu asam. Larutan obat kumur yang terlalu asam akan mempermudah bakteri untuk bertumbuh dan dapat menyebabkan iritasi pada rongga mulut.<sup>8,65</sup> Nilai

pH kritis dalam rongga mulut berkisar antara 4,5-5,5.<sup>70</sup> *Streptococcus mutans* dan *Lactobacillus acidophilus* yang merupakan bakteri asidogenik mudah bertumbuh pada lingkungan dengan pH tersebut, sehingga sediaan obat kumur yang baik mempunyai nilai pH diatas pH kritis rongga mulut.<sup>71</sup> Peran pH dalam mekanisme kerja obat kumur adalah membantu obat kumur untuk membentuk lingkungan yang dapat berperan sebagai antibakteri yaitu diatas nilai pH kritis rongga mulut, sehingga dapat memfasilitasi kerja obat kumur secara maksimal tanpa mengganggu efektifitas kerja dari obat kumur tersebut.<sup>72</sup> Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* konsentrasi 12,5% apabila dibandingkan dengan obat kumur komersial yang menjadi kontrol positif dalam penelitian ini, maka nilai pH obat kumur tersebut tidak lebih rendah dari obat kumur yang digunakan oleh masyarakat.

Setelah dilakukan analisis data, secara statistik, nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 0% sebagai kontrol negatif, 6,25%, dan 12,5% menunjukkan hasil yang stabil selama 56 hari. Akan tetapi, nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% menunjukkan hasil yang kurang stabil selama 56 hari. Nilai pH dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 3,125% mengalami penurunan dalam penyimpanan selama 56 hari. Salah satu faktor yang dapat mempengaruhi penurunan pH adalah waktu penyimpanan. Waktu penyimpanan selama 56 hari dapat menyebabkan pembentukan asam lemah oleh bakteri. Bakteri tersebut dapat berasal dari sterilisasi botol kemasan yang kurang memadai atau kontaminasi bakteri pada saat pengujian sehingga dapat mempengaruhi pH sediaan seiring berjalannya waktu.<sup>73</sup> Nilai pH kontrol positif (klorheksidin dan enkasari) menunjukkan hasil yang stabil selama 56 hari pengujian. Hal ini memenuhi salah satu standar obat kumur untuk beredar di masyarakat. Nilai pH klorheksidin berada pada rentang 4,76-4,77. Nilai pH enkasari berada ada rentang 4,88-4,89. Hal tersebut menandakan bahwa pH dari kontrol positif pada penelitian ini berada di bawah rentang pH standar kualitas obat kumur. Meskipun berada di bawah standar kualitas pH obat kumur, klorheksidin dan enkasari masih dapat digunakan oleh masyarakat karena rongga mulut mampu menerima cairan dengan pH antara 3-8.<sup>74</sup> Selain itu, terdapat perbedaan nilai pH antara formulasi obat kumur dengan konsentrasi perasan jahe yang berbeda (3,125%, 6,25%, dan 12,5%), kontrol negatif, dan kontrol positif dalam satu waktu pengukuran. Hal ini menandakan bahwa adanya perbedaan kandungan bahan obat kumur akan mempengaruhi nilai pH dari obat kumur tersebut.

Pengujian viskositas pada formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* menunjukkan nilai viskositas yang berada pada rentang 3,03-3,50 cP. Viskositas obat kumur yang baik adalah yang mendekati viskositas air karena nyaman digunakan pasien untuk berkumur. Nilai viskositas air yaitu 0,89 cP.<sup>64</sup> Berdasarkan hasil pengukuran, nilai viskositas formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* lebih tinggi dibandingkan dengan standar nilai obat kumur. Hal ini dapat disebabkan oleh kandungan perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dan sorbitol yang cukup tinggi. Akan tetapi, apabila formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dibandingkan dengan obat kumur komersial yang menjadi kontrol positif dalam penelitian ini, maka nilai viskositas dari formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% lebih mendekati viskositas air.

Nilai viskositas dari klorheksidin menunjukkan hasil yang tidak stabil selama 56 hari pengujian dengan rentang nilai sebesar 4,34-4,42 cP. Hal tersebut menandakan bahwa klorheksidin tidak memenuhi kriteria viskositas obat kumur. Nilai viskositas klorheksidin mengalami penurunan selama 56 hari penyimpanan, hal ini dapat terjadi karena ikatan antar partikelnya tidak kuat yang dapat menyebabkan tahanan alirnya kecil sehingga nilai viskositasnya menurun. Viskositas juga dipengaruhi oleh waktu penyimpanan, temperatur, dan konsentrasi kandungan obat kumur.<sup>75</sup> Nilai viskositas enkasari menunjukkan hasil yang berbanding terbalik dengan klorheksidin, nilai viskositasnya stabil selama 56 hari pengujian dengan rentang nilai viskositas sebesar 5,03-5,17 cP. Hal ini menandakan bahwa enkasari mempunyai sediaan yang lebih kental daripada formulasi obat kumur dalam penelitian ini, tetapi mempunyai stabilitas yang baik.

Uji viskositas merupakan salah satu parameter untuk melihat stabilitas obat kumur, tetapi tidak berpengaruh dalam mekanisme kerja obat kumur. Terdapat beberapa referensi mengenai pengujian nilai viskositas pada formulasi obat kumur, salah satunya mengenai formulasi obat kumur daun ketapang, uji viskositas dilakukan dengan menggunakan viskometer Brookfield dengan spindle nomor 1, dan didapatkan hasil berupa 5 cP yang stabil selama 4 minggu. Berdasarkan hasil tersebut, formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* yang dilakukan pada penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi obat kumur yang dapat dikembangkan selanjutnya karena telah mendapatkan nilai viskositas yang cukup sesuai apabila dibandingkan dengan kontrol positif dan referensi jurnal lainnya.<sup>55</sup> Secara statistik, formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi yang berbeda pada pengujian ini menunjukkan viskositas yang stabil selama 56 hari. Selain itu, terdapat perbedaan nilai viskositas antara kontrol positif (enkasari dan klorheksidin), kontrol negatif, dan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, dan 12,5% pada satu waktu pengukuran yang diuji selama lima kali yaitu pada hari ke-0, 14, 28, 42, dan 56. Berdasarkan hasil tersebut, dapat disimpulkan bahwa adanya perbedaan kandungan bahan obat kumur akan mempengaruhi nilai viskositas dari obat kumur tersebut. Semakin tinggi konsentrasi perasan *Zingiber officinale* var. *officinale*, maka akan semakin tinggi viskositas dari obat kumur tersebut.

## BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* dengan konsentrasi 3,125% mempunyai nilai pH yang kurang stabil selama 56 hari dengan rentang 5,50-5,61. Nilai viskositasnya stabil selama 56 hari dengan nilai viskositas terendah dibandingkan dengan konsentrasi 6,25% dan 12,5% yaitu sebesar 3,03-3,09 cP. Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 6,25% mempunyai nilai pH dan viskositas yang stabil selama 56 hari dengan nilai pH tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 3,125% dan 12,5% yaitu sebesar 5,78-5,83, sedangkan nilai viskositasnya berkisar 3,12-3,13 cP. Formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* 12,5% mempunyai nilai pH yang stabil selama 56 hari dengan nilai pH terendah dibandingkan dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25% yaitu 4,90-4,97. Nilai viskositasnya stabil dengan nilai viskositas tertinggi dibandingkan dengan konsentrasi 3,125% dan 6,25% yaitu 3,43-3,50 cP.

Terdapat kelebihan maupun kekurangan dari penelitian ini, sehingga demi mendapatkan formulasi obat kumur yang mengandung air perasan *Zingiber officinale* var. *officinale* yang dapat digunakan oleh masyarakat, disarankan untuk melakukan uji praklinik lainnya seperti uji toksisitas, uji khasiat obat, dan uji stabilitas (uji organoleptik, uji sedimentasi, dan uji densitas) yang belum sempat diuji pada penelitian ini dengan sediaan yang sudah mendapatkan izin dari Industri Obat Tradisional.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Departemen Kesehatan (Depkes) RI. Rencana Pembangunan Jangka Panjang Bidang Kesehatan 2005-2025. Jakarta: Departemen Kesehatan (Depkes) RI; 2009:79.
2. Triyanto R. Gambaran Status Kesehatan Gigi dan Mulut pada Anak Tunagrahita Usia 12-18 Tahun di SLB Negeri Widiasih Kecamatan Pari Kabupaten Pangandaran. *Indonesia Oral Health Jurnal*. 2015; 2(1):24–30.
3. World Health Organization. Oral Health [Internet]. 2022. Available from: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/oral-health>
4. Oh DH, Chen X, Daliri EBM, Kim N, Kim JR YD. Microbial etiology and prevention of dental caries: Exploiting natural products to inhibit cariogenic biofilms. *Pathogens*. 2020; 9(7):1–15.
5. Pitts NB, Zero DT, Marsh PD, Ekstrand K, Weintraub JA, Ramos-Gomez F, et al. Dental caries. *Nature Reviews Disease Primers* 2017;3:1-15.
6. Alejanda B DO. Virulence Factors of *Streptococcus mutans* Related to Dental Caries. *Cordoba: Intechopen*. 2020:1-16.
7. Krzyściak W, Jurczak A, Kościelniak D, Bystrowska B, Skalniak A. The virulence of *Streptococcus mutans* and the ability to form biofilms. *Eur J Clin Microbiol Infect Dis*. 2014;33(4):499–515.
8. Iskandar B, Lukman A, Syaputra S, Al-Abrori UNH, Surboyo MDC, Lee CK. Formulation, characteristics and anti-bacterial effects of *Euphorbia hirta* L. mouthwash. *J Taibah Univ Med Sci*. 2022; 17(2):271–82.
9. Van der Weijden FA, Van der Sluijs E, Ciancio SG, Slot DE. Can Chemical Mouthwash Agents Achieve Plaque/Gingivitis Control? *Dent Clin North Am*. 2015;59(4):799–829.
10. Renuka S, Muralidharan NP. Comparison in benefits of herbal mouthwashes with chlorhexidine mouthwash: A review. *Asian J Pharm Clin Res*. 2017;10(2):3-7.
11. Nigam D, Verma P, Chhajed M. Formulation and Evaluation of Herbal Mouthwash against Oral Infections Disease. *Int J Pharm Life Sci*. 2020;11(7):6746–50.
12. Sykes L, Comley M, Kelly L. Availability, Indications for Use and Main Ingredients of Mouthwashes in Six Major Supermarkets in Gauteng. *South African Dent J*. 2016;71(7):308–13.
13. Rahma M. Formulasi Obat Kumur yang Mengandung Minyak Atsiri Temulawak (*Curcuma xanthorrhiza*) Sebagai Antibakteri *Porphyromonas gingivalis* Penyebab Bau Mulut [Skripsi]. *Univ Indones*. 2010:10-17.
14. Anastasia A, Yuliet Y, Tandah MR. Formulasi Sediaan Mouthwash Pencegah Plak Gigi Ekstrak Biji Kakao (*Theobroma cacao* L) Dan Uji Efektivitas Pada Bakteri *Streptococcus mutans*. *J Farm Galen (Galenika J Pharmacy)*. 2017;3(1):84–92.

15. Kono SR, Yamlean PVY, Sudewi S. Formulasi Sediaan Obat Kumur Herba Patikan Kebo (*Euphorbia hirta*) dan Uji Antibakteri *Prophyromonas gingivalis*. *Pharmacon*. 2018; 7(1):37–46.
16. Rachmawati H, Novel MA, Ayu S, Berlian G, Tandrasasmita OM, Tjandrawinata RR, et al. The in vitro–in vivo safety confirmation of PEG-40 hydrogenated castor oil as a surfactant for oral nanoemulsion formulation. *Sci Pharm*. 2017;85(2):4–13.
17. Cugati N. Is flavor component in dental product therapeutic? *Dent Res J (Isfahan)*. 2012;9(1):119.
18. Bauer Faria TR, Furletti-Goes VF, Franzini CM, de Aro AA, de Andrade TAM, Sartoratto A, et al. Anti-inflammatory and antimicrobial effects of *Zingiber officinale* mouthwash on patients with fixed orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofac Orthop*. 2021;159(1):21–9.
19. Azkiyah SZ. Pengaruh Uji Antibakteri Ekstrak Rimpang Jahe Terhadap Pertumbuhan *Staphylococcus Aureus* Dan *Escherichia Coli* Secara In Vitro. *J Farm Tinctura*. 2020;1(2):71–80.
20. Setyawan A. Keragaman Varietas Jahe (*Zingiber officinale* Rosc.) berdasarkan Kandungan Kimia Minyak Atsiri. *BioSMART J Biol Sci*. 2002; 4(2):48–54.
21. Supu RD, Diantini A, Levita J. Red Ginger (*Zingiber officinale* var. *rubrum*): Its Chemical Constituents: Pharmacological Activities and Safety. *Fitofarmaka J Ilm Farm*. 2019; 8(1):23–9.
22. Wibowo DP, Mariani R, Hasanah SU, Aulifa DL. Chemical Constituents, Antibacterial Activity and Mode of Action of Elephant Ginger (*Zingiber officinale* var. *officinale*) and Emprit Ginger Rhizome (*Zingiber officinale* var. *Amarum*) Essential Oils. *Pharmacogn J*. 2020;12(2):404–9.
23. Cai H, Chen J, Panagodage Perera NK, Liang X. Effects of Herbal Mouthwashes on Plaque and Inflammation Control for Patients with Gingivitis: A Systematic Review and Meta-Analysis of Randomised Controlled Trials. *Evidence-based Complement Altern Med*. 2020:1-16.
24. Santoso L. Uji pH, Viskositas, dan Antibakteri Formulasi Obat Kumur Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *officinale*) Terhadap Biofilm *Streptococcus mutans* (Penelitian in vitro) [Skripsi]. Jakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Trisakti;2021.
25. Anshula D, Rameshwari R, Poonacha KS, Seema B, Monika K NP. Evaluation of the Stability, pH, Density and Sedimentation of Green Tea and Green Tea Plus Ginger Mouthwash: A Phytochemical Study. *J Oral Heal Dent Sci*. 2018; 2(1):1-4.
26. Hapsoh, Hasanah Y, Julianti E. *Budidaya dan Teknologi Pasca Panen Jahe*. USU Press medan. 2010; 3:1–112.
27. Syafitri DM, Levita J, Mutakin M, Diantini A. A Review: Is Ginger (*Zingiber officinale* var. *Roscoe*) Potential for Future Phytomedicine? *Indones J Appl Sci*.

- 2018;8(1):8–13.
28. Pairul PPB, Susianti, Nasution SH. Jahe (*Zingiber Officinale*) Sebagai Anti Ulserogenik. *Medula*. 2017;7(5):42–6.
  29. Redi Aryanta IW. Manfaat Jahe Untuk Kesehatan. *Widya Kesehat*. 2019;1(2):39–43.
  30. Widiya M, Jayati RD, Fitriani H. Karakteristik Morfologi dan Anatomi Jahe (*Zingiber Officinale*) Berdasarkan Perbedaan Ketinggian Tempat. *Bioedusains J Pendidik Biol dan Sains*. 2019; 2(2):60–9.
  31. Latifah K, Jauhari E, Januwati M, Rizal M, D.Wardana H, Hendani N, et al., editors. *Budidaya Jahe (Zingiber officinale)*. 4 th ed. Jakarta: Pap Knowl Towar a Media Hist Doc; 2014. p.2.
  32. Farm S. SOP Budidaya Jahe Gajah [Internet]. Universitas Muhammadiyah Malang. cited 2022 May 19. Available from: [https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38135936/SOP\\_Budidaya\\_Jahe\\_Gajah\\_Sooko\\_Farm.doc?1436416770=&responsecontentdisposition=attachment%3B+filename%3DSOP\\_Budidaya\\_Jahe\\_Gajah.doc&Expires=1652972951&Signature=cLw7~xebUbH~BJ~80LfOLHq6OpR~QflEahECDbF4j0mC](https://dl1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/38135936/SOP_Budidaya_Jahe_Gajah_Sooko_Farm.doc?1436416770=&responsecontentdisposition=attachment%3B+filename%3DSOP_Budidaya_Jahe_Gajah.doc&Expires=1652972951&Signature=cLw7~xebUbH~BJ~80LfOLHq6OpR~QflEahECDbF4j0mC)
  33. Mao QQ, Xu XY, Cao SY, Gan RY, Corke H, Beta T, et al. Bioactive compounds and bioactivities of ginger (*zingiber officinale roscoe*). *Foods*. 2019;8(6):1–21.
  34. Prasad S, Tyagi AK. Ginger and its constituents: Role in prevention and treatment of gastrointestinal cancer. *Gastroenterol Res Pract*. 2015:1-11.
  35. Paramitha R, Tantonio E. Penentuan Komponen dan Aktivitas Minyak Atsiri Bahan Rimpang Jahe Gajah (*Zingiber officinale Roscoe var. officinale*). *J Sains, Teknol Farm Kesehatan*. 2018;02(02):1–6.
  36. Nurhadi B, Suriati, Tensiska, Saputra RA, Sukri N. The role of encapsulant materials on the stability of bioactive compounds of red ginger (*Zingiber officinale Roscoe. var. Rubrum*) extract powder during storage. *Food Chem*. 2020:1-30.
  37. Arief Budi Yulianti, Maya Tejasari, Miranti Kania Dewi ARF. Penelusuran Campuran Senyawa Aktif Ekstrak Air Bawang Putih, Jahe Gajah, dan Lemon Lokal: Potensi Pengatur Profil Lipid Pada Tikus Tua Yang Terpapar Pakan Tinggi Lemak. *Fak Kedokt Univ Islam Bandung*. 2021;28.
  38. Suryani N, Nurjanah D, Indriatmoko DD. Antibacterial Activity of Kecombrang Rod Extract (*Etlingera elatior* (Jack) R.M.Sm.) on Dental Plaque Bacteria *Streptococcus mutans*. *J Kartika Kim*. 2019; 2(1):23–9.
  39. Lumbessy M, Abidjulu J, Paendong JJE. Uji Total Flavonoid Pada Beberapa Tanaman Obat Tradisional Di Desa Waitina Kecamatan Mangoli Timur Kabupaten Kepulauan Sula Provinsi Maluku Utara. *J MIPA*. 2013;2(1):50.
  40. Noer S, Pratiwi RD, Gresinta E. Penetapan Kadar Senyawa Fitokimia 39 (Tanin, Saponin dan Flavonoid) sebagai Kuersetin Pada Ekstrak Daun Inggu (*Ruta angustifolia L.*). *J Eksakta*. 2018;18(1):19–29.

41. Radzki D, Wilhelm-Węglarz M, Pruska K, Kusiak A, Ordyniec-Kwaśnica I. A Fresh Look at Mouthwashes—What Is Inside and What Is It for? *Int J Environ Res Public Health*. 2022; 19(7).
42. Klaritya Anisya Kurnia, Shafa Qotrunnada Widyatamaka, Shipa Paujiah EMP. Isolasi Senyawa Turunan Kuinon dari Tanaman. *Univ Singaperbangsa Karawang*. 2021;3(6).
43. Aghazadeh M, Bialvaei AZ, Aghazadeh M, Kabiri F, Saliyani N, Yousefi M, et al. Survey of the antibiofilm and antimicrobial effects of *Zingiber officinale* (In vitro study). *Jundishapur J Microbiol*. 2016;9(2):1–6.
44. Eni Purwani, Estu Retnaningtyas DW. Pengembangan Model Pengawet Alami dari Ekstrak Lengkuas (*Languas galanga*), Kunyit (*Curcuma domestica*) dan Jahe (*Zingiber officinale*) Sebagai Pengganti Formalin Pada Daging Segar. *Riskesdas 2018*. 2015; 3:103–11.
45. Nareswari A. Pengaruh Penggunaan Pasta Labu Kuning (*Cucurbita Moschata*) Untuk Substitusi Tepung Terigu dengan Penambahan Tepung Angkak dalam Pembuatan Mie Kering. *Universitas Sebelas Maret Surakarta*. 2020:274-82.
46. American Dental Association. Mouthrinse (Mouthwash). America: Department of Scientific Information, Evidence Synthesis & Translation Research, ADA Science & Research Institute, LLC. 2020.
47. Oktanauli P, Taher P, Prakasa AD. Efek Obat Kumur Beralkohol Terhadap Jaringan Rongga Mulut (Kajian Pustaka). *J Ilm dan Teknol Kedokt Gigi*. 2017; 13(1):4.
48. Agency EM. Propylene glycol used as an excipient Propylene glycol used as an excipient Table of contents. *Comm Hum Med Prod*. 2017; 44:97.
49. Damayanti ATR. Pengaruh Konsentrasi HPMC dan Propilen Glikol Terhadap Sifat dan Stabilitas Fisik Sediaan Gel Ekstrak Pegagan (*Centella asiatica* (L.) Urban). *Univ Sanata Dharma*. 2016;14.
50. Selina C, Darwis I, Graharti RR. Peppermint (*Mentha piperita*) sebagai 40 Pengobatan Alternatif pada Irritable Bowel Syndrome (IBS). *Major Med J Lampung Univ*. 2019;8(1):211–9.
51. Sharma VK, Ingle NA, Kaur N, Yadav P, Ingle E, Charania Z. Sugar Substitutes and Health: A Review. *J Adv Oral Res*. 2016;7(2):7–11.
52. Dash RP, Srinivas NR, Babu RJ. Use of sorbitol as pharmaceutical excipient in the present day formulations—issues and challenges for drug absorption and bioavailability. *Drug Dev Ind Pharm*. 2019;45(9):1421–9.
53. Guerra E, Gosetti F, Marengo E, Llompert M, Garcia-Jares C. Study of photostability of three synthetic dyes commonly used in mouthwashes. *Microchem J*. 2019; 146:776–81.
54. Sharma R, Hebbal M, Ankola A, Murugaboopathy V, Shetty S. Effect of two herbal mouthwashes on gingival health of school children. *J Tradit Complement Med*. 2014; 4(4):272–8.
55. Sinuraya YAB. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Sediaan Obat Kumur

- Ekstrak Etanol Daun Ketapang (*Terminalia catappa* L.) [Skripsi]. Medan: Univ Sumatera Utara; 2021:19-26.
56. Venoaldista Bramantyo R, Maharani Putri G. Inovasi pembuatan obat kumur dari ekstrak kau manis (*Cinnamomum burmannii*) dengan solvent extraction dan microwave solvent extraction. 2015; 1–82.
  57. Olejnik E, Szymanska J. Active ingredients of mouthwashes. *Acta Pol Pharm - Drug Res.* 2021;77(6):825–32.
  58. Parashar A. Mouthwashes and Their Use in Different Oral Conditions. *Sch J Dent Sci J Dent Sci.* 2015;2(2B): 186–91.
  59. Boyle P. Oral Diseases. SpringerReference. 2012; 20:4-5.
  60. Jawi IM. Peran Prosedur Uji Praklinik dan Uji Klinik Dalam Pemanfaatan Obat Herbal. Univ Airlangga. 2014;4.
  61. Mumpuni E, Purwanggana A, Mulatsari E, Pratama R. Formulasi dan Evaluasi Larutan Pencuci Mulut dengan Bahan Antimikroba Senyawa 1,5- Bis (3'-Etoksi-4'-Hidroksifenil)-1,4-Pentadien-3-on. *J Ilmu Kefarmasian* 41 Indones. 2019;17(1):87.
  62. Yelfi Y, Susilo H, Kurnia NM. Mouthwash of *Amaranthus hybridus* L. Leaf Extract With Ethyl Acetate As A *Streptococcus mutans* Antibacterial. *J Ilm Farm Farmasyifa.* 2022; 5(1):79–90.
  63. Tampoliu MKK, Ratu AP, Rustiyaningsih R. Formula dan Aktivitas Antibakteri Obat Kumur Ekstrak Batang Serai Wangi (*Cymbopogon nardus* L.) Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans*. *J Kesehat Poltekkes Palembang.* 2021; 16(1):29–39.
  64. Baitariza A, Ghazali A, Rosmiati. Formulasi Larutan Obat Kumur Pencegah Plak Gigi Ekstrak Kulit Nanas (*Ananas comosus* L. Merr). *J Sabdariffarma.* 2020;6(1):33–42.
  65. Ardini D, Ratnasari E, Mulatasih. *Streptococcus mutans* antibacterial study: Mouthwash preparations formulation using cinnamon and betel leaf essential oils (*Cinnamomum burmannii*) (*Piper betle* L). *Int J Innov Creat Chang.* 2020;13(2):85–95.
  66. Elmitra, Ramadhani N. Formulasi Obat Kumur Dari Daun Asam Jawa (*Tamarindus indica* L.) Dengan Metode Infundasi Mouthwash Formulations Of Leaf Tamarind (*Tamarindus indica* L .) With Infundation Method. *Borneo J Pharmascientech.* 2017;01(02):11.
  67. Nafea J, Edbeib M, Notarte KI, Huyop F, Yaakub H. Stability and antibacterial property of polyherbal mouthwash formulated using local ingredients. *Biosaintifika J Biol Biol Educ.* 2020;12(3):288–96.
  68. Narayan Biswal B, Narayan Das S, Kumar Das B, Rath R. Alteration of cellular metabolism in cancer cells and its therapeutic. *J oral Maxillofac Pathol.* 2017;21(3):244–51.
  69. B W. Efek Ekstrak Jahe Gajah (*Zingiber officinale* var. *officinarum*) Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* [Skripsi]. Fak Kedokt Gigi Univ Trisakti.

- 2021.
70. Lely MA. Effects (pH) of saliva by dental caries occurrence in pre-school children age. *Bul Penelit Kesehat.* 2017;45(4):241–8.
  71. Suryani N, Adini S, Stiani N.S, Indriatmoko D. Obat Kumur Herbal Yang Mengandung Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Bintaro (*Cerbera Odollam Gaertn*) Sebagai Antibakteri *Streptococcus Mutans* Penyebab Plak Gigi. *Farmaka.* 2019;17(17):48–56.
  72. Harun N, Febrianti S E. Uji Efektivitas Antiseptik Obat Kumur Ekstrak Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) Terhadap Bakteri Isolat Mulut. *J Sains dan Kesehat.* 2022;4(3):268–74.
  73. Aulia A. Pengaruh Waktu Penyimpanan Sediaan Obat Kumur Ekstrak Bunga Delima Merah (*Punica granatum L.*) Terhadap Oksidasi. *Naskah Publ.* 2017;53(9):1689–99.
  74. Dwi Setyaningsih, Siti Rahmi Nuabdi dan NM. Pengembangan Produk Obat Kumur Konsentrat Dengan Bahan Aktif Minyak Atsiri Daun Sirih Dan Daun Cengkeh. *J Teknol Ind Pertan.* 2019;29(3):327–36.
  75. Arofah N. Formulasi Sediaan Gargarisma Ekstrak Gambir (*Uncaria gambir* (Hunter) Roxb ) dengan Variasi Kadar Tween 80. *Univ Islam Indones.* 2011.

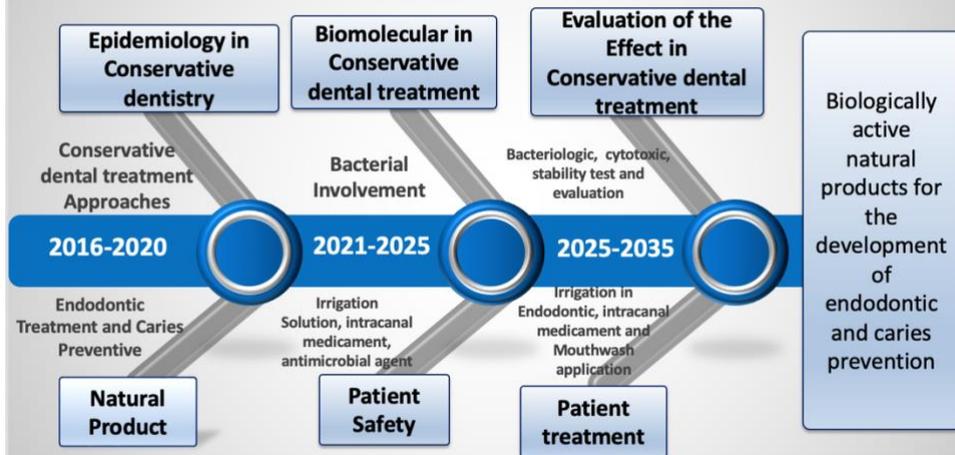
## LAMPIRAN 1. ROAD MAP PENELITIAN

# Road Map Penelitian

Drg. Rosita Stefani Sp.KG

2021

## Tooth Preservation Advanced Treatment



# Road Map Penelitian

Dr drg Eko Fibryanto, SpKG(K)

2021



## **LAMPIRAN 2. LUARAN PENELITIAN**

### **LUARAN 1:**

Kategori Luaran : Publikasi di Jurnal

Status : Sudah Dipublish

Jenis Publikasi Jurnal : Nasional Terakreditasi

Nama Jurnal : Jurnal Universitas Gadjah Mada

ISSN : 2460-0164

EISSN : 2442-2576

Lembaga Pengindek : SINTA, Dimensions, Garuda, Google Scholar

Url Jurnal : <https://journal.ugm.ac.id/mkgi/article/view/82071/37256>

Judul Artikel : Evaluation of viscosity and pH of Zingiber officinale var. officinale juice in mouthwash formulation

Penulis (Tim Peneliti) :

1. drg. Rosita Stefani, M.M., Sp.KG
2. Gisela Ellenia Vanessa
3. Dr. drg. Eko Fibryanto, Sp.KG(K)