

**Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan  
Kayu Manis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus  
mutans* ATCC 25175**

**Skripsi**



**Monica Claudia  
31180203**

**Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana  
Yogyakarta  
2023**

**HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI  
SKRIPSI/TESIS/DISERTASI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS**

---

Sebagai sivitas akademika Universitas Kristen Duta Wacana, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Monica Claudia  
NIM : 31180203  
Program studi : Biologi  
Fakultas : Bioteknologi  
Jenis Karya : Skripsi

demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Universitas Kristen Duta Wacana **Hak Bebas Royalti Noneksklusif** (*None-exclusive Royalty Free Right*) atas karya ilmiah saya yang berjudul:

**“PENGUJIAN DAYA HAMBAT LARUTAN KUMUR MADU DAN KAYU MANIS TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175”**

beserta perangkat yang ada (jika diperlukan). Dengan Hak Bebas Royalti/Noneksklusif ini Universitas Kristen Duta Wacana berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan tugas akhir saya selama tetap mencantumkan nama kami sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik Hak Cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya.

Dibuat di : Yogyakarta  
Pada Tanggal : 6 Februari 2023

Yang menyatakan

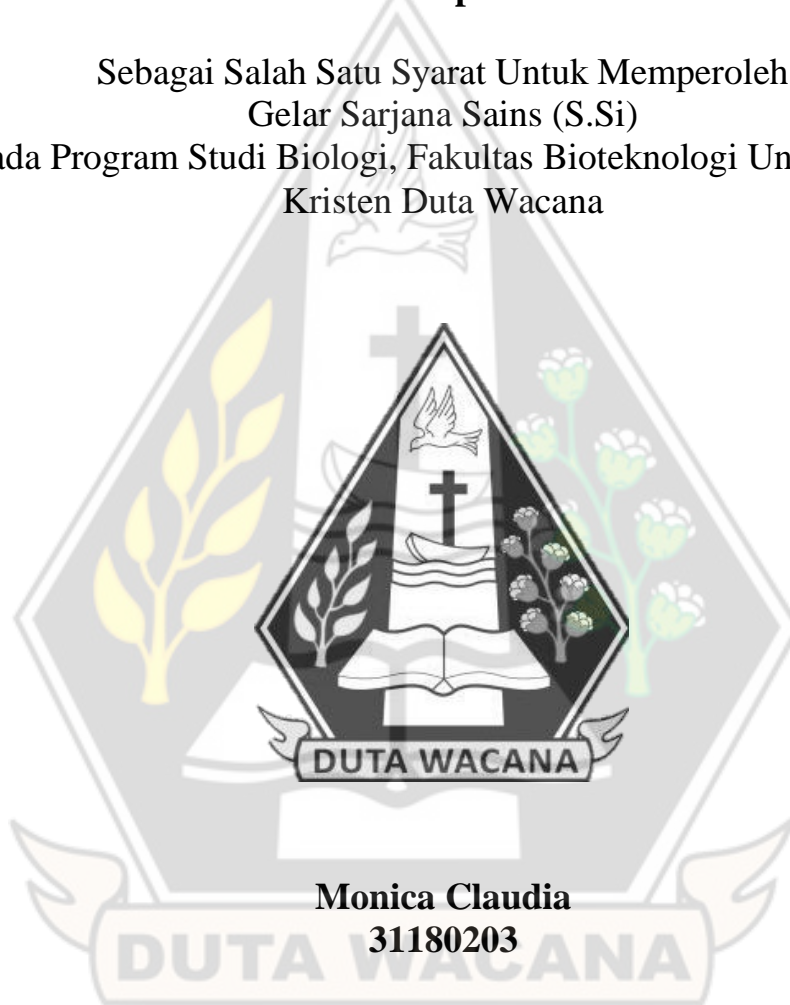


Monica Claudia  
NIM: 31180203

Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan Kayu  
Manis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC  
25175

**Skripsi**

Sebagai Salah Satu Syarat Untuk Memperoleh  
Gelar Sarjana Sains (S.Si)  
Pada Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi Universitas  
Kristen Duta Wacana



**Monica Claudia**  
**31180203**

**Program Studi Biologi**  
**Fakultas Bioteknologi**  
**Universitas Kristen Duta Wacana**  
**Yogyakarta**  
**2023**

## LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI

Skripsi dengan judul:

PENGUJIAN DAYA HAMBAT LARUTAN KUMUR MADU DAN KAYU  
MANIS TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus mutans* ATCC 25175

telah diajukan dan dipertahankan oleh:

**MONICA CLAUDIA**  
**31180203**

dalam Ujian Skripsi Program Studi Biologi  
Fakultas Bioteknologi  
Universitas Kristen Duta Wacana

dan dinyatakan DITERIMA untuk memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar  
Sarjana Sains pada tanggal 8 Desember 2022

<b>Nama Dosen</b>	<b>Tanda Tangan</b>
1. Dr. Charis Amarantini, M.Si. (Ketua Tim Penguji)	
2. Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P. (Pembimbing 1 / Anggota Tim Penguji)	
3. Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P., M.Sc. (Pembimbing 2 / Anggota Tim Penguji)	

Yogyakarta, 6 Februari 2023

Disahkan Oleh:

Dekan,  


Dr . Dhira Satwika, M.Sc.

Ketua Program Studi Biologi,

  
Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.

## LEMBAR PERSETUJUAN

Judul : Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175

Nama Mahasiswa : Monica Claudia

Nomor Induk Mahasiswa : 31180203

Hari/Tanggal Ujian : Kamis/8 Desember 2022

Disetujui oleh :

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping



Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P.  
NIK : 934E209



Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P., M.Sc.  
NIK : 224E590

Ketua Program Studi



Dwi Adityarini, S.Si., M.Biotech., M.Sc.  
NIK: 214E556

## LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS

Yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Monica Claudia

NIM : 31180203

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa skripsi dengan judul :

**“Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis Terhadap  
Pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175”**

adalah hasil karya saya dan bukan merupakan duplikasi sebagian atau seluruhnya dari karya orang lain, yang pernah diajukan untuk memperoleh gelar kesarjanaan di suatu Perguruan Tinggi, dan sepanjang pengetahuan saya juga tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan orang lain, kecuali yang secara tertulis diacu di dalam naskah ini dan disebutkan dalam daftar pustaka.

Pernyataan ini dibuat dengan sebenar-benarnya secara sadar dan bertanggung jawab dan saya bersedia menerima sanksi pembatalan skripsi apabila terbukti melakukan duplikasi terhadap skripsi atau karya ilmiah lain yang sudah ada.

Yogyakarta, 16 November 2022



Monica Claudia

NIM : 31180203

## KATA PENGANTAR

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa karena atas berkat dan rahmat-Nya penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi persyaratan untuk dapat menyelesaikan Strata 1 Program Studi Biologi, Fakultas Bioteknologi, Universitas Kristen Duta Wacana.

Penulisan skripsi ini tidak lepas dari dukungan, bimbingan, dan nasehat dari berbagai pihak sehingga skripsi ini dapat ditulis dan diselesaikan dengan layak dan baik. Pada kesempatan ini, penulis ingin menyampaikan terimakasih sebesar-besarnya kepada:

1. Bapak Dr. Dhira Satwika, M.Sc. selaku Dekan Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana.
2. Bapak Tri Yahya Budiarmo, S.Si., M.P. selaku dosen pembimbing utama skripsi yang selalu membantu dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.
3. Ibu Catarina Aprilia Ariestanti, S.T.P., M.Sc. selaku dosen pembimbing pendamping skripsi yang selalu membantu dalam proses penelitian dan penulisan skripsi.
4. Seluruh staff pengajar dan laboran Fakultas Bioteknologi Universitas Kristen Duta Wacana yang selalu membantu dalam penelitian dan skripsi.
5. Keluarga penulis yang selalu memberikan doa dan dukungan dalam menyelesaikan penelitian dan skripsi.
6. Teman penelitian yang selalu memberikan doa, masukan, dukungan, dan membantu dalam proses penelitian sampai menyelesaikan skripsi.
7. Semua pihak yang telah membantu hingga terselesaikannya skripsi ini yang tidak dapat disebutkan satu persatu.

Dalam pembuatan skripsi ini masih terdapat banyak kekurangan meski begitu penulis sudah berusaha dengan maksimal untuk menyelesaikan skripsi ini. Segala kritik dan saran yang membangun dan bermanfaat untuk menyempurnakan skripsi ini sangat diterima agar skripsi ini dapat berguna untuk penulis dan pembaca.

Yogyakarta, 1 Februari 2023



Monica Claudia

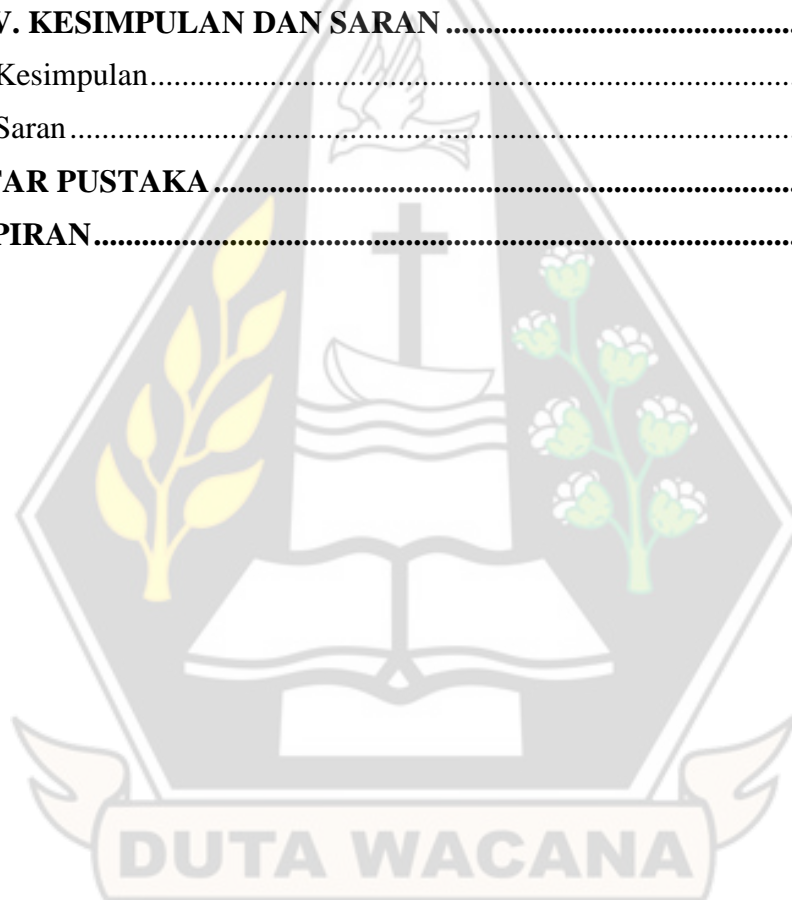




## DAFTAR ISI

<b>HALAMAN SAMPUL DEPAN .....</b>	<b>i</b>
<b>HALAMAN JUDUL BAGIAN DALAM.....</b>	<b>ii</b>
<b>LEMBAR PENGESAHAN NASKAH SKRIPSI .....</b>	<b>iii</b>
<b>LEMBAR PERSETUJUAN .....</b>	<b>iv</b>
<b>LEMBAR PERNYATAAN INTEGRITAS .....</b>	<b>v</b>
<b>KATA PENGANTAR.....</b>	<b>vi</b>
<b>DAFTAR ISI.....</b>	<b>viii</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN .....</b>	<b>x</b>
<b>ABSTRAK .....</b>	<b>xi</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>xii</b>
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	2
1.3 Tujuan Penelitian.....	2
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
1.5 Batasan Masalah.....	3
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA.....</b>	<b>4</b>
2.1 <i>Streptococcus mutans</i> .....	4
2.2 Madu.....	6
2.3 Kayu Manis ( <i>Cinnamomum burmannii</i> ).....	8
2.4 Peran Madu dan Kayu Manis terhadap <i>Streptococcus mutans</i> .....	9
2.5 Obat Kumur .....	10
<b>BAB III. METODOLOGI .....</b>	<b>12</b>
3.1 Waktu dan Tempat Penelitian .....	12
3.2 Bahan .....	12
3.3 Alat .....	12
3.4 Prosedur Kerja.....	12
3.4.1 Preparasi Bahan .....	12
3.4.2 Pre-Uji Sampel.....	13
3.4.3 Pembuatan Larutan Kumur.....	13
3.4.4 Pengujian Nilai pH.....	13
3.4.5 Uji Bioassay Aktivitas Antibakteri .....	14

3.4.6 Pengujian Waktu Kontak Larutan Kumur terhadap <i>S. mutans</i> .....	14
<b>BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN.....</b>	<b>15</b>
4.1. Diameter Zona Hambat <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Pada Sampel Madu, Aquades, dan Kayu Manis dan Formulasi Larutan Kumur.....	15
4.2. Nilai pH Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis.....	18
4.3. Diameter Zona Hambat <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 Pada Variasi Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis.....	19
4.4. Pengujian Waktu Kontak Sampel dengan <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 .....	23
<b>BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>29</b>
5.1. Kesimpulan.....	29
5.2. Saran.....	29
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>30</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>35</b>



## DAFTAR LAMPIRAN

Nomor	Judul Lampiran	Halaman
1	Tabel Hasil Diameter Zona Hambat <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 pada Madu, Aquadest, dan Kayu Manis.....	35
2	Hasil Diameter Zona Hambat <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 pada Madu, Aquadest, dan Kayu Manis.....	36
3	Sampel Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (0:100).....	37
4	Sampel Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (5:95).....	37
5	Sampel Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (10:90).....	37
6	Sampel Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (15:85).....	37
7	Sampel Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (20:80).....	37
8	Pengujian pH Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (0:100)...	37
9	Pengujian pH Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (5:95).....	38
10	Pengujian pH Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (10:90)...	38
11	Pengujian pH Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (15:85)...	38
12	Pengujian pH Larutan Kumur Madu : Kayu Manis (20:80)...	38
13	Tabel Diameter Hasil Uji Bioassay Aktivitas Antibakteri Sampel Terhadap <i>Streptococcus mutans</i> .....	39
14	Hasil Diameter Zona Hambat Uji Bioassay <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 pada Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis.....	39
15	Tabel Logaritma Hasil Uji Waktu Kontak Sampel Larutan Kumur dengan <i>Streptococcus mutans</i> (log CFU/mL).....	40
16	Hasil Uji Waktu Kontak <i>Streptococcus mutans</i> ATCC 25175 pada Sampel Larutan Kumur, Madu, Kayu Manis, dan Aquades.....	41



## ABSTRAK

### **Pengujian Daya Hambat Larutan Kumur Madu dan Kayu Manis Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175**

MONICA CLAUDIA

Plak gigi merupakan salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* yang biasa dicegah dengan obat kumur. Penelitian ini bertujuan untuk mengformulasi bahan herbal madu dan kayu manis sebagai obat kumur. Paduan kedua bahan ini perlu diuji kemampuannya sebagai antibakteri yang memiliki efek penghambatan dan penurunan jumlah koloni terhadap *S. mutans* ATCC 25175. Pengujian yang dilakukan meliputi pre-uji, formulasi larutan kumur, pengujian pH, uji antibakteri, dan pengujian waktu kontak dengan 5 variasi waktu yaitu 0, 15, 30, 45, dan 60 detik. Hasil menunjukkan ekstrak kayu manis 30% memiliki efek penghambatan terbaik terhadap *S. mutans*. Formulasi larutan kumur dalam penelitian ini dibuat dengan madu dan ekstrak kayu manis 30% dalam 5 variasi (v/v) ; 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, dan 20:80. Pengujian pH menunjukkan semakin banyak madu ditambahkan maka pH larutan kumur semakin rendah. Hasil bioassay antibakteri adalah formulasi madu:kayu manis 10:90 memiliki diameter zona hambat terbaik (20mm, bakteriosidal) dan hasil uji waktu kontak optimal adalah berkumur 45 detik dengan kemampuan penurunan pertumbuhan bakteri lebih baik dibandingkan dengan kontrolnya. Kesimpulannya adalah larutan kumur madu dan kayu manis formulasi larutan kumur madu dan kayu manis 10:90 memiliki daya hambat terhadap *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sebesar 20mm dengan efek bakteriosidal dan dapat menurunkan jumlah koloni sebanyak 33.33% jika dikumurkan selama 45 detik.

**Kata kunci :** madu, kayu-manis, *S. mutans*, antibakteri, daya-hambat

## **ABSTRACT**

### ***Inhibition Testing of Honey and Cinnamon Mouthwash Formulation Against Streptococcus mutans ATCC 25175 Growth***

MONICA CLAUDIA

*Dental plaque is one of the disease that causes by Streptococcus mutans that can be prevent by mouthwash. The purpose of this study is to formulated herbal ingredients like honey and cinnamon as a mouthwash. Fusion of this two ingredients need to be tested as antibacterial with effect that can inhibit and decrease total colonies of S. mutans ATCC 25175. Method in this research are sample preparation, sample pre-test, mouthwash formulation, pH test, bioassay antibacteria mouthwash sample, and contact time test using 5 variation of times are 0, 15, 30, 45, and 60 second. The result of sample pre-test is 30% cinnamon extract is giving the best inhibition to S. mutans. Mouthwash formulation in this study was made by honey and 30% of cinnamon extract in 5 variation (v/v) 0:100, 5:95, 10:90, 15:85, and 20:80. pH test result show that when more honey add into the formulation, mouthwash ph become lower. Result of bioassay antibacteria is honey: cinnamon mouthwash formulation 10:90 has the best diameter inhibition (20mm, bacteriocidal) and result of contact time test there is colony decrease with optimal gargle time for this mouthwash formulation at 30-45s better than all sample control. The conclusion is honey and cinnamon mouthwash can inhibit S.mutans ATCC 2575 about 20mm with bacteriocidal effect and 33.33% colonies decrease if gargled 45 seconds.*

**Keyword :** *inhibition, honey, cinnamon, S. mutans, antibacteria*

## BAB I. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

*Streptococcus mutans* ATCC 25175 merupakan salah satu bakteri patogen yang hidup dalam satu koloni bakteri asidogenik lain didalam gigi manusia. Bakteri ini mendominasi koloni dan mampu bertahan hidup lebih baik dibandingkan bakteri yang lain. Hasil metabolisme *S. mutans* menyebabkan pertumbuhan biofilm bakteri yang disebut plak gigi (Krzyciak, 2014). Penyakit karies gigi dapat disebabkan oleh penumpukan plak gigi yang berlebih akibat dari konsumsi gula terus menerus tanpa disertai dengan kebiasaan menggosok gigi secara baik dan benar (Wiradona, 2013). Gula yang menempel pada gigi menjadi salah satu sumber energi bagi bakteri jenis asidogenik untuk dapat melakukan metabolisme yang menghasilkan metabolit berupa asam (Bowen, 2018). Metabolit ini dapat mengikis enamel gigi karena pH dalam mulut akan turun sehingga dalam keadaan yang parah akan mengakibatkan karies gigi. Plak gigi yang terbentuk merupakan biofilm dari bakteri asidogenik yang didominasi oleh spesies *Streptococcus mutans* (Huang, 2019). Karies gigi menjadi salah satu permasalahan gigi tertinggi di Indonesia dengan persentase 45.3%. Data Riset Kesehatan Dasar Indonesia pada tahun 2018 menyebutkan bahwa karies pada gigi memiliki prevalensi sebesar 88.8% pada berbagai kalangan umur. Prevalensi karies gigi tertinggi terdapat pada rentang usia 55-64 tahun sebesar 96.8%, namun anak-anak juga memiliki prevalensi karies gigi yang tinggi. Anak-anak dengan rentang usia 3-4 tahun memiliki prevalensi karies gigi sebesar 81.1%, untuk rentang usia 5-9 tahun sebesar 92.6%, dan rentang usia 10-14 tahun sebesar 73.4% (Riskesdas, 2018).

Pasien yang memiliki plak pada gigi berlebih biasanya oleh tenaga medis diberikan obat antibiotik, obat kumur, dan atau pasta gigi khusus yang memiliki kandungan triclosan dan fluoride untuk mencegah penyakit karies gigi (Widayati, 2014). Pada saat ini pengobatan secara herbal sudah mulai banyak dikembangkan karena dianggap memiliki efek samping yang lebih kecil dengan khasiat yang mirip dengan obat-obatan yang telah dijual secara

komersial. Bahan herbal yang dikembangkan untuk mencegah karies gigi adalah madu dan kayu manis. Kandungan hidrogen peroksida dalam madu dan cinnamaldehyde dalam kayu manis dikatakan memiliki efektivitas penghambat *S. mutans* lebih baik dibanding bahan herbal lain. Efek gabungan dari madu dan kayu manis dapat meningkatkan efek terapeutik terhadap *S. mutans* sehingga bisa meningkatkan laju penurunan dan menghambat pertumbuhan *S. mutans* (Rezvani, 2017).

Obat kumur menjadi salah satu pencegahan yang sering digunakan oleh manusia setelah menggosok gigi dan digunakan untuk mencegah pertumbuhan plak pada gigi. Efektivitas dan risiko penggunaan obat kumur ditentukan oleh bahan yang terkandung dalam obat kumur itu sendiri (Parashar, 2015). Obat kumur dengan bahan herbal sudah banyak dikembangkan karena dapat digunakan dalam jangka waktu yang panjang. Bahan herbal juga dianggap tidak berbahaya jika digunakan untuk anak-anak contohnya adalah madu dan kayu manis yang memiliki potensi untuk mencegah karies gigi (Manipal, 2016). Penelitian ini memanfaatkan larutan kumur madu dan kayu manis sebagai gabungan 2 bahan herbal yang memiliki kandungan antibakteri tinggi untuk bisa meningkatkan kinerjanya dalam menghambat *S. mutans* sehingga diharapkan dapat menghasilkan larutan kumur herbal yang dapat mencegah karies gigi dan aman digunakan diberbagai kalangan usia.

## **1.2 Rumusan Masalah**

- 1.2.1 Apakah formulasi larutan kumur madu dan kayu manis memiliki kemampuan menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175?
- 1.2.2 Seberapa besar formulasi larutan kumur madu dan kayu manis dalam menurunkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* ATCC 25175?

## **1.3 Tujuan Penelitian**

- 1.3.1 Mengetahui formulasi larutan kumur madu dan kayu manis dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

1.3.2 Mengetahui seberapa besar formulasi larutan kumur madu dan kayu manis dalam menurunkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* ATCC 25175.

#### **1.4 Manfaat Penelitian**

##### 1.4.1 Bagi Masyarakat

Mengetahui alternatif pengobatan dengan melihat potensi larutan kumur non-alkohol berbahan madu dan kayu manis yang dapat mencegah karies gigi.

##### 1.4.2 Bagi Peneliti

Mengetahui potensi dari larutan kumur berbahan madu dan kayu manis untuk mencegah bakteri penyebab karies gigi yaitu *S. mutans*.

##### 1.4.3 Bagi Peneliti Lain

Memberikan acuan untuk penelitian yang lebih lanjut terkait potensi larutan kumur madu dan kayu manis dalam mencegah pertumbuhan *S. mutans*.

#### **1.5 Batasan Masalah**

Penelitian ini difokuskan kepada penghambatan *Streptococcus mutans* ATCC 25175 jika dibandingkan dengan kontrol positif dan negatif. Pada madu dan ekstrak kayu tidak dilakukan uji *screening* fitokimia sampel larutan kumur karena kurangnya fasilitas yang mampu menguji kandungan dalam sampel larutan kumur madu dan kayu manis.



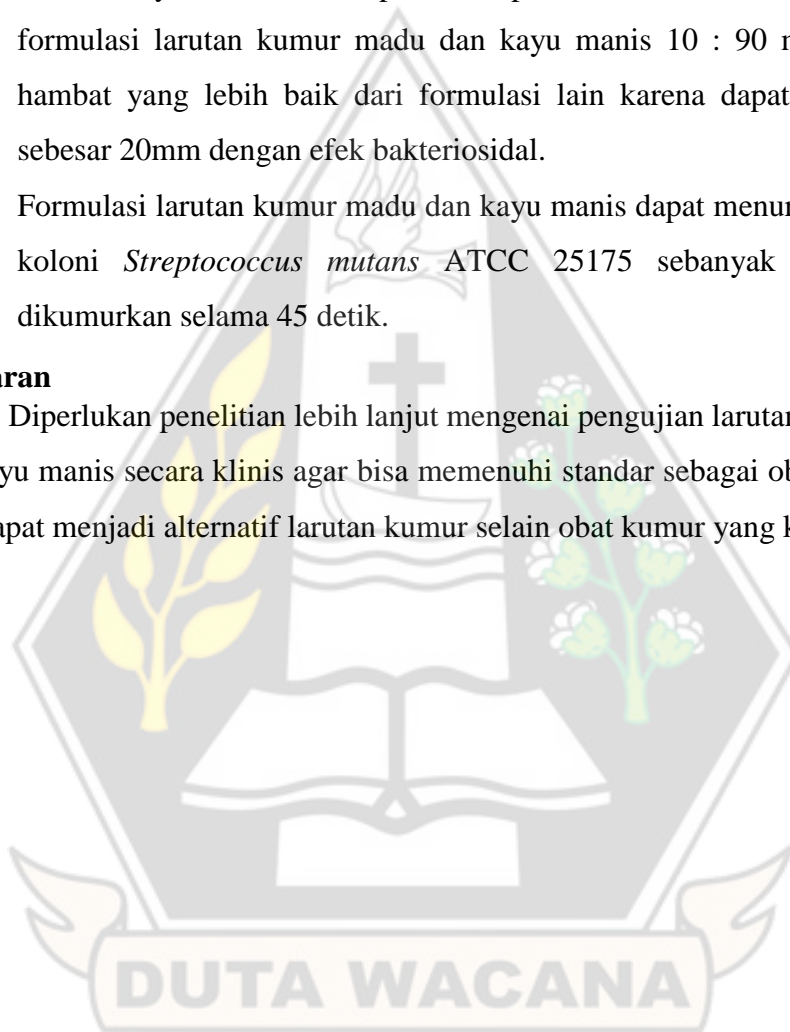
## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1. Kesimpulan

1. Formulasi larutan kumur madu dan kayu manis dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* ATCC 25175, yang dibuktikan dengan terbentuknya zona hambat pada setiap formulasi larutan kumur dimana formulasi larutan kumur madu dan kayu manis 10 : 90 memiliki daya hambat yang lebih baik dari formulasi lain karena dapat menghambat sebesar 20mm dengan efek bakteriosidal.
2. Formulasi larutan kumur madu dan kayu manis dapat menurunkan jumlah koloni *Streptococcus mutans* ATCC 25175 sebanyak 33.33% jika dikumurkan selama 45 detik.

### 5.2. Saran

Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai pengujian larutan kumur madu dan kayu manis secara klinis agar bisa memenuhi standar sebagai obat kumur dan juga dapat menjadi alternatif larutan kumur selain obat kumur yang komersial.



## DAFTAR PUSTAKA

- Almatroodi, S. A., Alsahli, M. A., Almatroudi, A., Anwar, S., Verma, A. K., Dev, K., & Rahmani, A. H. (2020). Cinnamon and its active compounds: A potential candidate in disease and tumour management through modulating various genes activity. In *Gene Reports* (Vol. 21). Elsevier Inc. <https://doi.org/10.1016/j.genrep.2020.100966>
- Ahmadi -Motamayel, F., Sare Hendi, S., Alikhani, M. Y., Khamverdi, Z., & Khamverdi, Z. (2013). Antibacterial Activity of Honey on Cariogenic Bacteria. In *Journal of Dentistry* (Vol. 10, Issue 1).
- Anggraini, Dian Trinsiska, et. al. (2015). Penggunaan Ekstrak Batang Kayu Manis (*Cinnamomum burmanii*) Terhadap Kualitas Minuman Nata de Coco. *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS 2015*.
- Badan Pengawas Obat dan Makanan. (2019). Peraturan Badan Pengawas Obat dan Makanan Nomor 34 Tahun 2019 Tentang Kategori Pangan.
- Bernabé, E., Vehkalahti, M. M., Sheiham, A., Lundqvist, A., & Suominen, A. L. (2016). The Shape of the Dose-Response Relationship between Sugars and Caries in Adults. *Journal of Dental Research*, 95(2), 167–172. <https://doi.org/10.1177/0022034515616572>
- Bowen, W. H., Burne, R. A., Wu, H., & Koo, H. (2018). Oral Biofilms: Pathogens, Matrix, and Polymicrobial Interactions in Microenvironments. In *Trends in Microbiology* (Vol. 26, Issue 3, pp. 229–242). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tim.2017.09.008>
- Brudzynski, K. (2020). A current perspective on hydrogen peroxide production in honey. A review. In *Food Chemistry* (Vol. 332). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127229>
- Califano, D., Patenall, B. L., Kadowaki, M. A. S., Mattia, D., Scott, J. L., & Edler, K. J. (2021). Enzyme-Functionalized Cellulose Beads as a Promising Antimicrobial Material. *Biomacromolecules*, 22(2), 754–762. <https://doi.org/10.1021/acs.biomac.0c01536>
- Chandrabhan, D., Hemlata, R., Renu, B., & Pradeep, V. (2012). Isolation of Dental Caries Bacteria from Dental Plaque and Effect of Tooth Pastes on Acidogenic Bacteria. *Open Journal of Medical Microbiology*, 02(03), 65–69. <https://doi.org/10.4236/ojmm.2012.23009>
- Chaudhari, L. K. D., Jawale, B. A., Sharma, S., Sharma, H., Kumar, H. S. C. M., & Kulkarni, P. A. (2012). Antimicrobial activity of commercially available essential oils against streptococcus mutans. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 13(1), 71–74. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-1098>
- Choi, O., Cho, S. K., Kim, J., Park, C. G., & Kim, J. (2016). In vitro antibacterial activity and major bioactive components of *Cinnamomum verum* essential oils against cariogenic bacteria, *Streptococcus mutans* and *Streptococcus sobrinus*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 6(4), 308–314. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.01.007>
- Dalynn Biologicals. (2014). McFarland Standard. Diakses pada 16 November 2022 dari <http://dalynn.com>

- de Oliveira Carvalho, I., Purgato, G. A., Píccolo, M. S., Pizziolo, V. R., Coelho, R. R., Diaz-Muñoz, G., & Alves Nogueira Diaz, M. (2020). In vitro anticariogenic and antibiofilm 14 activities of toothpastes formulated with essential oils. *Archives of Oral Biology*, 117. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2020.104834>
- Dodoo, C. C., Stapleton, P., Basit, A. W., & Gaisford, S. (2020). The potential of *Streptococcus salivarius* oral films in the management of dental caries: An inkjet printing approach. *International Journal of Pharmaceutics*, 591. <https://doi.org/10.1016/j.ijpharm.2020.119962>
- Escuredo, O., Míguez, M., Fernández-González, M., & Carmen Seijo, M. (2013). Nutritional value and antioxidant activity of honeys produced in a European Atlantic area. *Food Chemistry*, 138(2–3), 851–856. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2012.11.015>
- Fujinami, W., Nishikawa, K., Ozawa, S., Hasegawa, Y., & Takebe, J. (2021). Correlation between the relative abundance of oral bacteria and *Candida albicans* in denture and dental plaques. *Journal of Oral Biosciences*, 63(2), 175–183. <https://doi.org/10.1016/j.job.2021.02.003>
- Handayani, F. R. S. R. M. S. (2018). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* DARI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava L.*). *Jurnal Sains Dan Kesehatan*, 1(8). <https://doi.org/10.25026/jsk.v1i8.62>
- Handayani, F., Warnida, H., & Juhairiah Nur. (2016). FORMULASI DAN UJI AKTIVITAS ANTIBAKTERI *Streptococcus mutans* DARI SEDIAAN MOUTHWASH EKSTRAK DAUN SALAM (*Syzygium polyanthum (Wight) Walp.*) (Formulation and Activity Test of *Streptococcus mutans* Antibacterial of Bay Leaves Extract Mouthwash Preparation). *74 Media Sains*, 9.
- Huang, Y., Thompson, T., Wang, Y., Yu, Q., Zhu, L., Xu, X., Wen, Z. T., & Townsend, J. A. (2019). Analysis of cariogenic potential of alternative milk beverages by in vitro *Streptococcus mutans* biofilm model and ex vivo caries model. *Archives of Oral Biology*, 105, 52–58. <https://doi.org/10.1016/j.archoralbio.2019.05.033>
- Ibrahim Al Ahadeb, J. (2022). Impact of *Cinnamomum verum* against different *Escherichia coli* strains isolated from drinking water sources of rural areas in Riyadh, Saudi Arabia. *Journal of King Saud University - Science*, 34(2). <https://doi.org/10.1016/j.jksus.2021.101742>
- ITIS. (2012). *Taxonomic Hierarchy : Streptococcus mutans*. Diakses 14 November 2022 dari <http://www.itis.gov>
- ITIS. (2011). *Taxonomic Hierarchy : Cinnamomum burmannii*. Diakses 27 Desember 2022 dari <http://www.itis.gov>
- Justicia, A.K., Ferdinan, A., & Maya, M. (2017). Formulasi Mouthwash Minyak Atsiri Daun Kemangi (*Ocimum basilicum L.*) dan Kayu Manis (*Cinnamomum zeylanicum*) dengan Menggunakan Surfaktan Tween80 sebagai Surfaktan. *Jurnal Ilmiah Ibnu Sina*, 2(1), 134 – 146.
- Kawarai, T., Narisawa, N., Suzuki, Y., Nagasawa, R., & Senpuku, H. (2016). *Streptococcus mutans* biofilm formation is dependent on extracellular DNA

- in primary low pH conditions. *Journal of Oral Biosciences*, 58(2), 55–61. <https://doi.org/10.1016/j.job.2015.12.004>
- Kementrian Kesehatan RI. (2018). Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta : Kementrian Kesehatan RI.
- Krzyściak, W., Jurczak, A., Kościelniak, D., Bystrowska, B., & Skalniak, A. (2014). The virulence of *Streptococcus mutans* and the ability to form biofilms. In *European Journal of Clinical Microbiology and Infectious Diseases* (Vol. 33, Issue 4, pp. 499–515). Springer Verlag. <https://doi.org/10.1007/s10096-013-1993-7>
- Lim, S. H., & Ko, M. J. (2022). Extraction characteristics and hydrolysis of flavoring compounds of cinnamon (*Cinnamomum zeylanicum*) under subcritical-water conditions. *Food Chemistry*, 388. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2022.133029>
- Majtan, J., Bucekova, M., Kafantaris, I., Szweda, P., Hammer, K., & Mossialos, D. (2021). Honey antibacterial activity: A neglected aspect of honey quality assurance as functional food. In *Trends in Food Science and Technology* (Vol. 118, pp. 870–886). Elsevier Ltd. <https://doi.org/10.1016/j.tifs.2021.11.012>
- Manipal, S., Hussain, S., Wadgave, U., Duraiswamy, P., & Ravi, K. (2016). The mouthwash war - Chlorhexidine vs. herbal mouth rinses: A meta-analysis. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 10(5), ZC81–ZC83. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2016/16578.7815>
- Melani, I., Satari, M. H., & Malinda, Y. (2018). Perbedaan jumlah koloni *Streptococcus mutans* pada perokok kretek dan bukan perokok. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*, 30(2), 95. <https://doi.org/10.24198/jkg.v30i3.18510>
- Nabavi, S. F., di Lorenzo, A., Izadi, M., Sobarzo-Sánchez, E., Daglia, M., & Nabavi, S. M. (2015). Antibacterial effects of cinnamon: From farm to food, cosmetic and pharmaceutical industries. In *Nutrients* (Vol. 7, Issue 9, pp. 7729–7748). MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/nu7095359>
- Nayaka, N. M. D. M. W., Fidrianny, I., Sukrasno, Hartati, R., & Singgih, M. (2020). Antioxidant and antibacterial activities of multiflora honey extracts from the Indonesian Apis cerana bee. *Journal of Taibah University Medical Sciences*, 15(3), 211–217. <https://doi.org/10.1016/j.jtumed.2020.04.005>
- OmerOglou, E., Karaca, B., Kibar, H., Haliscelik, O., & Kiran, F. (2022). The role of microbiota-derived postbiotic mediators on biofilm formation and quorum sensing-mediated virulence of *Streptococcus mutans*: A perspective on preventing dental caries. *Microbial Pathogenesis*, 164. <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105390>
- Parashar, A. (2015). Mouthwashes and Their Use in Different Oral Conditions. *Scholars Journal of Dental Sciences (SJDS)*, 2(2B), 186–191. [www.saspublisher.com](http://www.saspublisher.com)
- Pimentel-González, D. J., Basilio-Cortes, U. A., Hernández-Fuentes, A. D., Figueira, A. C., Quintero-Lira, A., & Campos-Montiel, R. G. (2017). Effect of Thermal Processing on Antibacterial Activity of Multiflora Honeys.

- Journal of Food Process Engineering*, 40(1).  
<https://doi.org/10.1111/jfpe.12279>
- Pratiwi, R. H. (2017). Mekanisme Pertahanan Bakteri Patogen Terhadap Antibiotik. *Jurnal Pro-Life* 4(3), 418-429.
- Putri, S., Haqqe, N., Nurdiwiyati D., Lestari S., Ramdhan, B., Efendi, M., & Nurhidayat, N. (2019). Aktivitas Antibakteri Ekstrak Tangkai dan Daun Begonia multangula Blume terhadap Porphyromonas gingivalis Antibacterial Activity of Begonia multangula Blume Steam and Leaf Extract on Porphyromonas gingivalis. *Jurnal Biologi Universitas Andalas (J. Bio UA)*, 7(1), 51-58.
- Ramsay, E. I., Rao, S., Madathil, L., Hegde, S. K., Baliga-Rao, M. P., George, T., & Baliga, M. S. (2019). Honey in oral health and care: A mini review. In *Journal of Oral Biosciences* (Vol. 61, Issue 1, pp. 32–36). Japanese Association for Oral Biology. <https://doi.org/10.1016/j.job.2018.12.003>
- Rezvani, M. B., Niakan, M., Kamalinejad, M., Ahmadi, F. S., & Hamze, F. (2017). The synergistic effect of honey and cinnamon against *Streptococcus mutans* bacteria. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*, 7(4), 314–320. <https://doi.org/10.1016/j.apjtb.2016.11.029>
- Riskesdas. (2018). Hasil Utama Riset Kesehatan Dasar 2018. Jakarta : Indonesia.
- Samarghandian, S., Farkhondeh, T., & Samini, F. (2017). Honey and health: A review of recent clinical research. In *Pharmacognosy Research* (Vol. 9, Issue 2, pp. 121–127). Medknow Publications. <https://doi.org/10.4103/0974-8490.204647>
- Sariyah, S., Prayugo, D., & Warya, S. (2012). Uji ANTI BAKTERI OBAT KUMUR EKSTRAK ETANOL HERBA KEMANGI (*Ocimum americanum L*) TERHADAP *Streptococcus mutans*. *JSTFI Indonesian Journal of Pharmaceutical Science and Technology: Vol. I* (Issue 2).
- Sindi, A., Chawn, M. V. B., Hernandez, M. E., Green, K., Islam, M. K., Locher, C., & Hammer, K. (2019). Anti-biofilm effects and characterisation of the hydrogen peroxide activity of a range of Western Australian honeys compared to Manuka and multifloral honeys. *Scientific Reports*, 9(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-019-54217-8>
- Singh, N., Rao, A. S., Nandal, A., Kumar, S., Yadav, S. S., Ganaie, S. A., & Narasimhan, B. (2021). Phytochemical and pharmacological review of *Cinnamomum verum* J. Presl-a versatile spice used in food and nutrition. *Food Chemistry*, 338. <https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2020.127773>
- Spuldaro, T. R., Rogério dos Santos Júnior, M., Vicentis de Oliveira Fernandes, G., & Rösing, C. K. (2021). Efficacy of Essential Oil Mouthwashes With and Without Alcohol on the Plaque Formation: A Randomized, Crossover, Double-Blinded, Clinical Trial. In *Journal of Evidence-Based Dental Practice* (Vol. 21, Issue 1). Mosby Inc. <https://doi.org/10.1016/j.jebdp.2021.101527>
- Sunarjo, L., & Mardiati, E. (2016). Faktor Eksternal Penyebab Terjadinya Karies Gigi Pada Anak Pra Sekolah Di Paud Strawberry Rw 03 Kelurahan Bangetayu Wetan Kota Semarang Tahun 2016. *Jurnal Kesehatan Gigi*, 03(2).

- Suryani, N., Adini, S., & Stiani, S. N. (2019). Obat Kumur Herbal Yang Mengandung Ekstrak Etil Asetat Kulit Batang Bintaro (*Cerbera Odollam Gaertn*) Sebagai Antibakteri Streptococcus Mutans Penyebab Plak Gigi. *Farmaka*, 17(2), 48-56.
- Widayati, N. (2014). FAKTOR YANG BERHUBUNGAN DENGAN KARIES GIGI PADA ANAK USIA 4-6 TAHUN Factors Associated with Dental Caries in Children Aged 4-6 Years Old. *Jurnal Berkala Epidemiologi*, 2(2), 196-205.
- Wiradona, I., & Widjanarko, B. (2013). Pengaruh Perilaku Menggosok Gigi terhadap Plak Gigi Pada Siswa Kelas IV dan V di SDN Wilayah Kecamatan Gajahmungkur Semarang. *Jurnal Promosi Kesehatan Indonesia*, 8(1), 59-68.
- Zi, Y., Zhu, M., Li, X., Xu, Y., Wei, H., Li, D., & Mu, C. (2018). Effects of carboxyl and aldehyde groups on the antibacterial activity of oxidized amylose. *Carbohydrate Polymers*, 192, 118–125.  
<https://doi.org/10.1016/j.carbpol.2018.03.060>

