



Hak Cipta Dilindungi Undang-Undang

1. Dilarang mengutip sebagian atau seluruh karya tulis ini tanpa mencantumkan dan menyebutkan sumber:
  - a. Pengutipan hanya untuk kepentingan pendidikan, penelitian, penulisan karya ilmiah, penyusunan laporan, penulisan kritik atau tinjauan suatu masalah.
  - b. Pengutipan tidak merugikan kepentingan yang wajar Unand.
2. Dilarang mengumumkan dan memperbanyak sebagian atau seluruh karya tulis ini dalam bentuk apapun tanpa izin Unand.

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT DADIH DENGAN  
YOGURT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Streptococcus mutans***

**SKRIPSI**



**INDAH MAYDILA SANDI  
1110342028**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS ANDALAS  
PADANG  
2015**

## *Halaman Persembahan*

*Bismillahirrahmanirrahim*

*Robbi auzi' nii an asyukuro ni'matal latii an'amta 'alayya wa 'alla waalidayya wa an' a'mala shoolihan  
tardhoohu wa adkhillii birohmatika fii 'ibaadikasih shoolihiin.*

*Puji syukur kepada Allah S.W.T. yang telah memberikan rahmat dan kemudahan bagi saya untuk  
dapat menyelesaikan skripsi ini.*

*Skripsi ini saya persembahkan untuk keluarga saya, terutama kedua orangtua, Papa Ir. Idil Mufti  
Uska, Mama Mayang Suri, Abang dr. Nan Bareno Chairus, Kakak Reno Permatasari Pasaribu  
S.Si, Adik Alfin Mutri Chairus yang telah memberikan doa, nasehat, dan dukungan selama ini.  
Semoga dengan skripsi ini bisa membawakan kebahagiaan dan kebanggaan bagi semua.*

*Aamiin...*

*Seluruh teman angkatan IMPLANT X9 terutama sahabat Dzihmi Nabilah Yunus, Fadhillia Putri  
Afiandi, dan Monica Wihanda Kurnia serta Tri Yoga Suhedi teman sepembimbing I dan II, dan  
Shara Luthfiyona teman penelitian yang memberikan banyak bantuan, semangat dan motivasi dalam  
menyelesaikan skripsi ini.*

*Terimakasih tems, bro..*

**HALAMAN PERSETUJUAN**

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DAYA DADIH  
DENGAN YOGURT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Streptococcus mutans***

Oleh :

**INDAH MAYDILA SANDI**

**No.BP 1110342028**

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

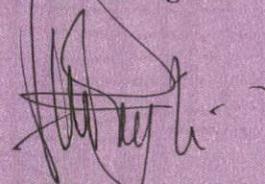
Menyetujui,

**Pembimbing I**



**Dr. dr. Hafni Bachtiar, MPH**  
NIP. 194607041979031001

**Pembimbing II**

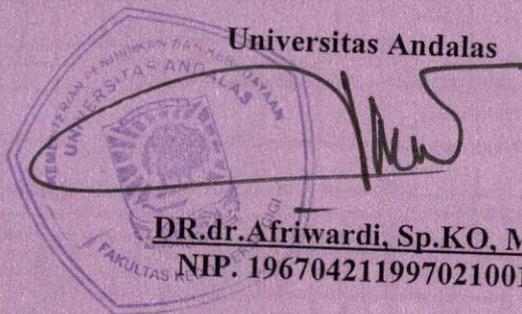


**drg. Hidayati, MKM**  
NIP. 196512221990112001

Padang, 28 Januari 2015

**Dekan Fakultas Kedokteran Gigi**

**Universitas Andalas**



**DR.dr.Afriwardi, Sp.KO, MA**  
NIP. 196704211997021001

**HALAMAN PENGESAHAN**

Skripsi dengan judul

**PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DAYA DADIH  
DENGAN YOGURT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Streptococcus mutans***

Yang dipersiapkan dan dipertahankan oleh

**INDAH MAYDILA SANDI**

**1110342028**

Telah diuji dan dipertahankan didepan Tim Penguji Hasil Penelitian Skripsi  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas Pada Tanggal 28 Januari 2015

Dan dinyatakan memenuhi syarat untuk diterima

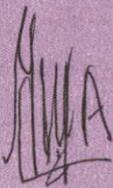
Menyetujui,

**Penguji I**



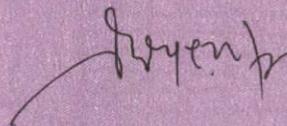
**drg. Mustafa Noer, MS**  
**NIP. 195809061985031001**

**Penguji II**



**dra. Yustini Alioes, M.Si, Apt**  
**NIP. 196006141988112001**

**Penguji III**



**drg. Deli Mona, Sp.KG**  
**NIP. 197105052002122003**

**SKRIPSI**

**Judul Penelitian** : PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DAYA DADIH DENGAN  
YOGURT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI  
*Streptococcus mutans*

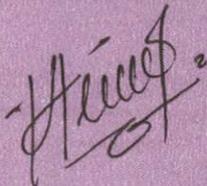
**Peminatan** : Biologi Oral

**Data Mahasiswa**

**Nama Lengkap** : Indah Maydila Sandi  
**Nomor Buku Pokok** : 1110342028  
**Tanggal Lahir** : Painan, 30 Mei 1993  
**Tahun Masuk FKG Unand** : 2011  
**Nama Pembimbing Akademik** : drg. Susi, MKM  
**Jenis Penelitian** : Eksperimental Murni

Padang, 28 Januari 2015

Diketahui oleh,  
Koordinator Skripsi



DR. drg. Nila Kasuma, M.Biomed  
NIP. 197207202000122002

Mahasiswa Peneliti



Indah Maydila Sandi  
BP. 1110342028

## SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Indah Maydila Sandi

No.BP : 1110342028

Fakultas : Kedokteran Gigi

Angkatan : 2011

Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul **"PERBANDINGAN EFEKTIVITAS DAYA DADIH DENGAN YOGURT TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI *Streptococcus mutans*"**.

Apabila terbukti bahwa saya melakukan plagiat, maka saya akan menerima sanksi yang telah ditetapkan.

Demikian surat ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Padang, 28 Januari 2015



Indah Maydila Sandi

BP. 1110342028

## RIWAYAT HIDUP

### I. Identitas

Nama : Indah Maydila Sandi  
Bp : 1110342028  
Tempat/tanggal lahir : Painan, 30 Mei 1993  
Jenis Kelamin : Perempuan  
Agama : Islam  
Alamat : Jln. Perak No. 17 Padang  
Email : teta.indah@gmail.com

### II. Riwayat Pendidikan

1. TK Pertiwi Batusangkar (1998 - 1999)
2. SDN 22 Kampung Baru Batusangkar (1999 – 2005)
3. SMPN 5 Batusangkar ( 2005 – 200)
4. SMAN 3 Batusangkar ( 2008 – 2011)
5. Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas (2011 – sekarang)

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS ANDALAS**  
**Skripsi, Januari 2015**

**INDAH MAYDILA SANDI**

**PERBEDAAN EFEKTIVITAS DAYA HAMBAT DADIH DENGAN YOGURT  
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI**  
*Streptococcus Mutans*

**IX + 45 Halaman + 10 gambar + 3 tabel + 6 lampiran**

### **ABSTRAK**

Dadih dan yogurt merupakan produk makanan fungsional yang memberikan manfaat kesehatan karena kandungan bakteri probiotik didalamnya. Bakteri asam laktat yang terdapat didalam makanan probiotik mampu memproduksi substrat antimikroba, asam organik, etanol, hidrogen peroksida, dan bakteriosin. *Streptococcus mutans* adalah bakteri kokus gram positif yang menjadi faktor utama terjadinya karies. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan efektivitas daya hambat antara dadih dengan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Jenis Penelitian ini adalah eksperimental laboratorium dengan menggunakan metode difusi sumur agar pada media *blood agar* untuk melihat zona hambat oleh aktivitas antimikroba. Penelitian ini menggunakan 36 sumur agar yang masing-masing berisi 50 µl dadih dan yogurt.

Hasil penelitian ini menunjukkan rata-rata ranking zona hambat yang dihasilkan oleh dadih adalah 12,75, sedangkan yogurt adalah 24,25. Hasil uji statistik *Mann-Whitney* menunjukkan nilai  $p=0,001$ . Terdapat perbedaan yang bermakna antara dadih dan yogurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kesimpulan dari penelitian ini adalah dadih dan yogurt memiliki efek antimikroba terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Mengonsumsi makanan probiotik secara rutin setiap hari dapat memberikan hasil yang baik bagi rongga mulut.

Kata kunci : dadih, yogurt, bakteriosin, difusi sumur agar, *Streptococcus mutans*.

**FACULTY OF DENTISTRY ANDALAS UNIVERSITY**  
*Script, January 2015*

**INDAH MAYDILA SANDI**

**THE DIFFERENCE EFFECTIVENESS BETWEEN DADIH AND YOGHURT  
TO INHIBIT GROWTH OF *Streptococcus mutans***

***IX + 45 pages + 10 images + 3 tables + 6 attachments***

**ABSTRACT**

*Dadih and yoghurt are functional food products that gives health benefits because it contains probiotic bacteria. Lactic acid bacteria in probiotic foods can produce antimicrobial substrates, organic acids, ethanol, hydrogen peroxide, and bacteriocins. Streptococcus mutans is a gram-positive cocci bacteria that became a major factor of caries. The aim of this reseacrh is to determine the effectiveness differences between dadih and yoghurt to inhibit growth of Streptococcus mutans.*

*This research is a laboratory experimental with well-agar diffusion method on blood agar as a medium to see a inhibition zone by antimicrobial activity. This research used 36 well-agar which contains 50 µl of dadih and 50 µl yoghurt respectively.*

*Result showed that mean rank of dadih's inhibition zone is 12,75 meanwhile yoghurt's inhibition zone is 24,25 mm. Mann-Withney test showed that p value=0,001. There was a significant inhibition effect between dadih and yoghurt on growth of Streptococcus mutans.*

*It concluded that dadih and yoghurt have an antimicrobial effect to inhibit growth of Streptococcus mutans. Daily consumption of probiotic foods gives benefit for oral health.*

*Key words : dadih, yoghurt, bacteriosin, agar-well diffusion method, Streptococcus mutans.*

## KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur peneliti ucapkan kepada Allah SWT karena berkat rahmat dan karunia-Nya peneliti dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Efektivitas Daya Hambat Dadih dengan Yogurt Terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*”.

Penulisan skripsi ini dilakukan dalam rangka memenuhi salah satu syarat memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas. Peneliti menyadari bahwa penyusunan skripsi ini tidak lepas dari kerjasama dan bantuan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr. dr. Afriwardi, Sp.KO, MA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.
2. Dr. drg. Nila Kasuma, M.Biomed selaku Wakil Dekan I, dra. Yustini Alioes, M.Si, Apt selaku Wakil Dekan II dan drg. Aida Fitriana, M.Biomed selaku Wakil Dekan III.
3. Bapak Dr. dr. Hafni Bachtiar, MPH selaku Pembimbing I dan drg. Hidayati, MKM selaku Pembimbing II yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran serta memberikan arahan, bimbingan, dan saran dalam menyelesaikan skripsi ini.
4. drg. Susi, MKM selaku Pembimbing Akademik (PA) yang telah memberikan ilmu dan bimbingan kepada peneliti.

5. Drg Mustafa Noer, MS., dra. Yustini Alioes, M.Si. Apt., dan drg. Deli Mona, Sp.KG selaku tim penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun terhadap skripsi ini.
6. Risa Yudi Wati, S.Pt, M.P Teknisi Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas dan Dr. Ir. Novelina, MS Kepala Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Teknologi Pertanian Universitas Andalas.
7. Seluruh dosen dan civitas akademika Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas.

Peneliti menyadari masih terdapat kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun sangat peneliti harapkan demi kesempurnaan skripsi ini. Akhir kata, semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi berbagai pihak.

Padang, Januari 2015

Peneliti

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PERSEMBAHAN .....	ii
HALAMAN PERSETUJUAN .....	iii
HALAMAN PENGESAHAN .....	iv
HALAMAN PEMINATAN .....	v
HALAMAN PERNYATAAN .....	vi
RIWAYAT HIDUP .....	vii
ABSTRAK .....	viii
ABSTRACT .....	ix
KATA PENGANTAR.....	x
DAFTAR ISI.....	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
DAFTAR TABEL .....	xv
DAFTAR LAMPIRAN .....	xvi
<b>BAB I. PENDAHULUAN.....</b>	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.3.1 Tujuan Umum.....	4
1.3.2 Tujuan Khusus.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup.....	5
<b>BAB II. TINJAUAN PUSTAKA .....</b>	<b>6</b>
2.1 Dadih .....	6
2.2 Yogurt.....	9
2.3 Probiotik .....	11
2.4 <i>Streptococcus mutans</i> .....	13
2.5 Efek Probiotik terhadap Karies Gigi .....	18
2.6 Kerangka Teori.....	22
2.7 Penjelasan Kerangka Teori .....	22
<b>BAB III. KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL .....</b>	<b>25</b>
3.1 Kerangka Konsep.....	25
3.2 Identifikasi Variabel .....	25
3.2.1 Variabel Independen.....	25
3.2.2 Variabel Dependen .....	25
3.2.3 Variabel Bebas Terkendali .....	26
3.3 Definisi Operasional .....	26
3.4 Hipotesis Penelitian .....	27

<b>BAB IV. METODE PENELITIAN .....</b>	<b>28</b>
4.1 Desain Penelitian .....	28
4.2 Tempat Penelitian .....	28
4.3 Waktu Penelitian.....	28
4.4 Populasi dan Sampel.....	28
4.4.1 Populasi.....	28
4.4.2 Sampel .....	28
4.4.3 Besar Sampel .....	29
4.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	30
4.5.1 Alat Penelitian .....	30
4.5.2 Bahan Penelitian .....	30
4.6 Prosedur Penelitian .....	31
4.6.1 Sterilisasi Alat.....	31
4.6.2 Pembuatan Media bakteri .....	31
4.6.3 Pemiakan <i>Streptococcus mutans</i> .....	32
4.6.4 Uji Efektivitas Dadih dan Yogurt terhadap Pertumbuhan <i>Streptococcus mutans</i> .....	32
4.7 Pengukuran Zona Hambat .....	33
4.8 Pengolahan Data .....	34
4.9 Analisis Data.....	35
4.10 Alur Penelitian .....	36
 <b>BAB V. HASIL PENELITIAN .....</b>	 <b>37</b>
 <b>BAB VI. PEMBAHASAN.....</b>	 <b>40</b>
 <b>BAB VII. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	 <b>44</b>
7.1 Kesimpulan .....	44
7.2 Saran .....	44

**KEPUSTAKAAN**  
**LAMPIRAN**

## DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Kemasan Dadih di dalam Tabung Bambu .....	6
Gambar 2.2 Emping Dadih .....	7
Gambar 2.3 Yogurt .....	10
Gambar 2.4 <i>Streptococcus mutans</i> .....	14
Gambar 2.5 Kerangka Teori.....	22
Gambar 3.1 Kerangka Konsep.....	25
Gambar 4.1 Cara Pengukuran Zona Hambat .....	34
Gambar 4.2 Alur Penelitian .....	36
Gambar 5.1 Media Uji Antimikroba Difusi Sumuran Dadih Setelah Diinkubasi .....	37
Gambar 5.2 Media Uji Antimikroba Difusi Sumuran Yogurt Setelah Diinkubasi .....	38

## DAFTAR TABEL

Tabel 2.1 Komposisi Kimia Dadih dan Yogurt .....	8
Tabel 5.1 Uji Normalitas Data .....	38
Tabel 5.2 Hasil Uji Mann-Whitney.....	39

## **DAFTAR LAMPIRAN**

- Lampiran 1: Tabel Master
- Lampiran 2: Hasil Analisis Data
- Lampiran 3: Alat dan Bahan
- Lampiran 4: Dokumentasi Penelitian
- Lampiran 5: Surat Izin Penelitian
- Lampiran 6: Surat Selesai Penelitian

# BAB I

## PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Sebagai salah satu produk pangan tradisional khas Sumatera Barat, dadih merupakan susu kerbau fermentasi yang dimasukkan ke dalam bambu dan difermentasi secara alami selama 2-3 hari.<sup>1,2,3</sup> Yogurt adalah salah satu bentuk susu fermentasi menggunakan starter bakteri asam laktat, yogurt bukan berasal dari Indonesia namun lebih banyak dikenal masyarakat. Sebagai produk makanan fungsional, susu fermentasi baik dadih maupun yogurt tidak hanya mengenyangkan namun juga bermanfaat bagi kesehatan karena kandungan bakteri probiotik didalamnya. Kandungan bakteri asam laktat didalam dadih dan yogurt memiliki kemampuan untuk memproduksi substrat antimikroba yang bersifat antagonistik terhadap bakteri patogen, khususnya bakteriosin. Bakteri asam laktat (BAL) dari dadih yang paling banyak dijumpai adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactococcus lactis* dan pada yogurt adalah *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*.<sup>1</sup>

Probiotik adalah mikroorganisme bakteri yang saat dikonsumsi memberikan nutrisi baik bagi kesehatan. Efek kesehatan pada probiotik telah dipelajari secara luas untuk promosi kesehatan. Suatu kebutuhan mendasar bagi mikroorganisme untuk digolongkan sebagai probiotik rongga mulut adalah kemampuannya melekat dan membentuk koloni pada permukaan keras dan lunak rongga mulut. Golongan bakteri *Lactobacillus* dan *Bifidobacterium* paling sering ditemukan

didalam rongga mulut termasuk pada lesi karies. *Lactobacillus rhamnosus* diteliti memproduksi substansi penghambat pertumbuhan *Streptococcus sobrinus* dan telah diusulkan sebagai probiotik untuk mengurangi risiko karies.<sup>4</sup>

Karies gigi merupakan salah satu penyakit yang banyak dan umum terjadi.<sup>5,6</sup> Menurut data Riskesdas 2013, prevalensi karies di Indonesia berdasarkan indeks DMF-T (Decay, Missing, Filling) adalah 4,6 yang berarti 460 gigi dari seratus orang mengalami kerusakan. Indeks DMF-T masyarakat Sumatera Barat adalah 4,7.<sup>6</sup> Tiga faktor utama yang menjadi penyebab karies adalah host, yakni gigi dan saliva, mikroorganisme pembentuk plak gigi, dan substrat. Karies ini dapat terjadi jika adanya host, mikroorganisme penyebab karies dan substrat dalam jangka waktu yang efisien untuk terjadinya karies.<sup>8</sup>

Awal terbentuknya karies permukaan gigi tertutup dengan biofilm yaitu suatu lapisan tipis terdiri dari jutaan sel bakteri, polimer saliva dan debris makanan. Jika tidak tercontrol, biofilm ini dengan mudah mencapai ketebalan ratusan sel pada permukaan gigi. Terbentuknya biofilm juga disebut dengan plak, yang menyediakan areal perlekatan bagi kolonisasi dan pertumbuhan berbagai spesies bakteri. Dalam upaya menurunkan angka karies, dibutuhkan improvisasi pemahaman dari peran mikroorganisme penyebab karies.<sup>5</sup>

*Streptococcus mutans* merupakan faktor utama terjadinya karies, bakteri kokus gram positif ini masuk golongan *Streptococcus viridans*. Semua golongan *Streptococcus viridans* adalah flora normal rongga mulut dan kerongkongan, hingga dapat ditemukan dilingkungan rongga mulut, diantaranya *Streptococcus*

*mutans* dan *Streptococcus sobrinus* yang memiliki kontribusi besar dalam menyebabkan karies gigi.<sup>9</sup>

Penelitian telah dilakukan pada mikroorganisme produk susu, dengan potensi pencegahan karies. Bakteri asam laktat yang dihasilkan memiliki kemampuan memfermentasi gula dan membuat keadaan pH rendah yang bersifat antikariogenik. Kalsium dan substansi lain juga membantu menjaga permukaan gigi dan mencegah perlekatan patogen. Probiotik mencegah tumbuhnya mikroflora di rongga mulut dan menunjukkan efek yang menguntungkan.<sup>9</sup>

23 jenis bakteri susu telah dipelajari untuk pencegahan karies gigi, hanya dua jenis bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactococcus lactis*, mampu melekat bersama saliva membentuk hidroksiapatit dan berhasil masuk ke dalam biofilm yang mirip dengan plak gigi. Selain itu, mereka bisa tumbuh bersama dengan 5 jenis spesies bakteri mulut yang ditemukan di supragingival plak. Dalam sistem ini, *Lactococcus lactis* mampu memodulasi pertumbuhan bakteri mulut, dan terutama mampu mengurangi kolonisasi *Streptococcus oralis*, *Veillonella dispar*, *Actinomyces naeslundii* dan *Streptococcus sobrinus*. Sebuah studi yang bertujuan menunjukkan manfaat dari keju yang mengandung *Lactobacillus rhamnosus* menunjukkan bahwa intervensi probiotik membantu dalam mengurangi tingkat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.<sup>10,11</sup> Oleh karena itu peneliti tertarik melihat pengaruh bakteri pada olahan susu fermentasi seperti dadih dan yogurt yang menghambat pertumbuhan bakteri penyebab utama karies, *Streptococcus mutans*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, maka didapatkan rumusan masalah sebagai berikut:

1. Bagaimana efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada dadih terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?
2. Bagaimana efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?
3. Bagaimana perbedaan efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*?

## 1.3. Tujuan

### 1.3.1. Tujuan Umum

Mengetahui perbedaan efektivitas daya hambat antara dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

### 1.3.2. Tujuan Khusus

Tujuan khusus dilakukannya penelitian ini adalah sebagai berikut :

1. Mengetahui efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada dadih terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Mengetahui efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
3. Mengetahui perbedaan efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

#### **1.4. Manfaat Penelitian**

Hasil penelitian ini diharapkan dapat :

1. Bagi masyarakat

Memberikan informasi dan wawasan kepada masyarakat tentang manfaat dadih dan yogurt dalam mencegah karies gigi.

2. Bagi peneliti lain

Sebagai bahan referensi tambahan bagi peneliti lain yang memiliki minat terhadap efektivitas daya hambat bakteri probiotik pada dadih dan/atau yogurt terhadap *Streptococcus mutans*.

3. Bagi peneliti

Sebagai bentuk aplikasi ilmu kedokteran gigi yang telah dipelajari dan menambah wawasan dalam melakukan penelitian.

#### **1.5. Ruang Lingkup**

Perbedaan efektivitas daya hambat bakteri probiotik antara dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1. Dadih

Dadiah sebagai pangan tradisional khas Sumatera Barat merupakan produk susu kerbau fermentasi alami dengan proses pembuatan yang sederhana. Masukkan susu kerbau yang telah diperah kedalam tabung bambu dan tutup



**Gambar 2.1** Kemasan Dadiah di dalam Tabung Bambu (Foto : Purwati, dkk. 2009)

menggunakan daun pisang atau plastik, dibiarkan atau difermentasi secara alami dengan suhu ruangan satu hingga dua hari sehingga terbentuk penggumpalan. Pada umumnya citarasa yang dimiliki dadiah itu asam dan berwarna putih kekuning-kuningan, serta kental dengan aroma khas (pencampuran susu dan bambu).<sup>1</sup>

Dibanding dengan susu fermentasi lain, dadiah tidak begitu terkenal dikalangan masyarakat terutama anak muda dan masyarakat yang tinggal di

perkotaan. Aroma dan rasa asam dari dadih yang khas pada umumnya kurang disukai oleh masyarakat, terutama bagi mereka yang tidak terbiasa mengkonsumsinya, selain itu karakteristik dadih yang tidak dapat disimpan lama dan memerlukan perlakuan khusus untuk menanganinya menjadi faktor dadih kurang diminati. Dadih diproduksi oleh peternak susu kerbau sebagai makan adat dan kesenangan. Sebagai makanan adat, dadih disuguhkan dalam acara pernikahan, peresmian perkawinan dan pemberian gelar datuk. Dan oleh peternak, dadih dijadikan lauk pauk untuk teman nasi dan direstoran dadih dihidangkan dalam bentuk emping dadih.<sup>3</sup>



**Gambar 2.2** Emping dadih, makanan olahan dadih dengan campuran emping, gula aren dan es serut (Foto: Sandi. 2013)

Para ahli gizi dan peneliti baik dari pemerintah dan akademisi berpendapat, dadih dapat memberikan manfaat yang sangat besar bagi kesehatan manusia. Bakteri asam laktat yang didapat dalam dadih dapat menghasilkan asam laktat yang dapat menghambat pertumbuhan mikroba yang merugikan, selain itu nisin sebagai hasil sampingannya merupakan natural antibiotik pencegah atau obat penyakit kanker dan menetralkan bakteri pengganggu saluran pencernaan. Dadih

juga dapat digolongkan sebagai produk pangan probiotik karena merupakan produk hasil susu fermentasi dan mengandung bakteri asam laktat.<sup>3</sup>

Bakteri asam laktat asal pada dadih yaitu *Lactobacillus casei sub sp casei*, *Leuconostoc paramesenteroides*, *Enterococcus faecalis sub sp liquefaciens*, *Lactococcus lactis sub sp lactis*. Hasil identifikasi terhadap bakteri di dalam dadih asal Sumatera Barat yang dilakukan di Balai Penelitian Ternak bersama Balai Penelitian Veteriner ditunjukkan bahwa sebagian besar adalah bakteri gram positif dan terbanyak dari *Lactobacillus sp* yakni *Lactobacillus plantarum* sedangkan bakteri gram negatif dalam jumlah sedikit.<sup>12</sup> Bakteri asam laktat dari dadih yang paling banyak dijumpai adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactococcus lactis*.<sup>1</sup>

Dalam dadih terdapat zat-zat gizi yang diperlukan tubuh (khususnya protein dan lemak) yang ternyata lebih tinggi dibandingkan dengan yogurt seperti pada tabel 2.1.

Tabel 2.1. Komposisi Kimia Dadih dan Yogurt

Komposisi Kimia	Dadiah	Yogurt
Kadar Air (5)	84,35	90,78
Protein (%)	5,93	3,91
Lemak (%)	5,42	0,07
Karbohidrat (%)	3,34	4,32
Ph	4,10	3,40
Keasaman Titrasi (sebagai asam laktat)	1,28	1,49

Sumber : Yudoamijoyo dkk., (1983)<sup>3</sup>

Dadiah mengandung kadar air (84,35%), protein (5,93%), lemak (5,42%), karbohidrat (3,34%) serta kadar keasaman (pH) 4,10. Dadiah mengandung protein

dan lemak relatif lebih tinggi dibanding yogurt susu sapi, dengan kadar protein 5,93%, lemak 5,42%.<sup>3</sup> Didalam dadih terdapat 16 jenis asam amino dari 22 asam amino yang ada di alam. Bakteri asam laktat dalam dadih telah berhasil diisolasi dan diidentifikasi sebanyak 36 strain. Dengan demikian dadih mengandung berbagai jenis asam amino (esensial dan non esensial) dalam jumlah yang cukup banyak.<sup>12</sup> Kadar protein dan lemak dari dadih susu kerbau akan menurun dengan semakin lamanya waktu fermentasi sementara tingkat keasaman dan total koloni bakteri justru meningkat dengan semakin lamanya waktu fermentasi.<sup>3</sup>

## 2.2. Yogurt

Yogurt atau yoghurt, susu sapi fermentasi yang bukan berasal dari Indonesia ini berasal dari bahasa Turki yang berasal dari kata “jugurt” artinya air susu yang telah diasamkan. Yogurt telah dikenal didunia sejak dahulu, buktinya ada berbagai nama yang digunakan untuk jenis produk susu ini. Dalam literatur ditemukan beberapa nama yang bisa digunakan untuk produk ini adalah *sostej* dari Hongaria, *kiselakela* dari Balkan, *zabady* dari Mesir dan Sudan, *mast* dari Iran, *roba* dari Irak, *mazun* dari Armenia, *tiaourti* dari Yunani, *cieddu* dari Italia, *mezzoradu* dari Sisilia, *fili* dari Finlandia, *oxygala* dari Rumania, dan *labneh* dari Libanon.<sup>13</sup>



**Gambar 2.3** Yogurt (dari [www.womenshealthmag.com](http://www.womenshealthmag.com) 2014)

Yogurt adalah produk yang diperoleh dari susu yang telah dipasteurisasi, lalu dilakukan fermentasi dengan bakteri tertentu sampai memperoleh keasaman, bau dan rasa yang khas dengan atau tanpa penambahan bahan lain yang diizinkan. Yogurt merupakan minuman dari air susu yang telah dilakukan proses fermentasi dengan bantuan jasa mikroba sebagai starter bakteri. Bakteri yang sering digunakan adalah *Lactobacillus bulgaricus* dan *Streptococcus thermophilus*. Keduanya merupakan golongan bakteri asam laktat.<sup>13</sup>

Yogurt dibuat dengan memanaskan susu yang akan difermentasi sampai 90°C selama 15-30 menit, lalu didinginkan sampai 43°C, diinokulasikan dengan 2% kultur campuran *Streptococcus thermophilus* dan *Lactobacillus bulgaricus*.<sup>14</sup> Bakteri asam laktat memiliki kemampuan antimikroba, yang mampu bertahan pada sistem pencernaan seperti asam lambung, cairan empedu, resin pankreas dan juga memiliki sifat antikariogenik. Peran utama bakteri asam laktat adalah mengubah glukosa menjadi asam laktat, mengubah bentuk protein menjadi monopeptida dan asam amino dan memproduksi bakteriosin yang menghambat

bakteri patogen.<sup>2</sup> Produksi asam yang dihasilkan oleh bakteri asam laktat berjalan cepat, sehingga pertumbuhan mikroba lain yang tidak diinginkan dapat segera dihambat.<sup>14</sup>

Empat manfaat dari fermentasi susu yaitu sebagai pengawet alami, meningkatkan nilai gizi, didapatnya rasa dan tekstur yang disukai serta peningkatan variasi makanan. Susu fermentasi juga digunakan sebagai minuman untuk tujuan diet (*dietetic purpose*) dan pengobatan (*therrapeutic purpose*). Di Amerika Serikat, produk pangan asal fermentasi bakteri asam laktat diakui mempunyai efek yang baik untuk kesehatan, karena menghasilkan komponen metabolit yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri patogen, menurunkan kadar kolesterol, anti mutagenik dan anti karsinogenik serta memperbaiki sistem kekebalan tubuh.<sup>13</sup>

### 2.3. Probiotik

Probiotik berasal dari bahasa Yunani '*Pro bios*' artinya 'untuk hidup'. Menurut FAO/ WHO probiotik adalah organisme hidup yang memberikan keuntungan terhadap kesehatan kepada *host* apabila dikonsumsi sebagai food suplemen. Probiotik disebut juga bakteri baik "*Frendly bacteria*" atau *good bacteria*. Untuk dikonsumsi, probiotik tersedia dalam bentuk suplemen makanan atau produk fermentasi susu, sayuran dan jus buah. Bakteri probiotik bisa juga digunakan sebagai pelengkap atau suplemen makanan alternatif. Bakteri probiotik yang banyak dikenal termasuk kelompok Bakteri Asam Laktat (BAL) sekaligus mikroorganisme yang aman dan disebut *food grade microorganism*. Bakteri asam laktat digolongkan ke dalam *Generally Recognized As Safe (GRAS)* yaitu

mikroorganisme yang dapat membantu kesehatan total. Secara luas bakteri asam laktat digunakan sebagai starter untuk fermentasi makanan, minuman, daging, sayuran, dan susu.<sup>15</sup>

Fungsi utama biakan starter adalah asam laktat yang dihasilkannya pada suatu tingkatan yang sesuai dapat menjamin terjadinya fermentasi yang konsisten dan berhasil baik. Sekaligus dapat menghasilkan senyawa citarasa seperti diacetyl dan CO<sub>2</sub> dari sitrat oleh biakan mesophilik, dan adetaldehida dari laktosa oleh biakan termophilik, sekaligus sebagai sumber dari enzim proteolitik selama proses pertumbuhan di dalam air susu, yang akhirnya akan meningkatkan daya tahan produk fermentasi sebagai akibat dari sejumlah metabolit penghambat yang dihasilkan oleh biakan laktat.<sup>12</sup>

Hasil metabolisme bakteri asam laktat dibagi atas dua golongan yaitu bakteri homofermentatif adalah bakteri yang mampu melakukan fermentasi laktosa atau gula yang hanya menghasilkan 85% asam laktat dan bakteri heterofermentasi adalah bakteri yang mampu melakukan fermentasi laktosa atau gula dan menghasilkan 40% asam laktat serta 60% asam asetat. Penelitian akhir-akhir ini banyak yang juga menggunakan *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacteria* karena tergolong kedalam bakteri probiotik, yaitu kelompok mikroba yang memperbaiki kondisi saluran cerna dan meningkatkan kesehatan.<sup>13</sup>

Dalam industri fermentasi susu bakteri asam laktat memegang peran yang penting seperti pada proses fermentasi yogurt, keju, mentega, yakult, susu asam dan sekarang digiatkan sebagai bakteri probiotik. Sebagai probiotik, beberapa spesies bakteri asam laktat tumbuh dan berkembang didalam sistem pencernaan

manusia dan ternak, dapat hidup dalam kondisi pH rendah, menekan pertumbuhan bakteri patogen, membantu mengeluarkan kotoran, menyerap bahan penyebab kanker dan tumor atau bersifat antikariogenik sekaligus memacu sistem kekebalan tubuh.<sup>3</sup>

Bakteria pembentukan asam laktat menghasilkan sejumlah bakteri komponen antimikrobal seperti asam-asam organik, etanol, hidrogen peroksida dan bakteriosin. Bakteriosin merupakan toksin mirip protein yang dilepaskan bakteri asam laktat agar menghambat pertumbuhan dari bakteri serupa. Bakteriosin adalah bahan antibakteri bersifat protein dan menunjukkan aktivitas bakterisidal terhadap spesies yang erat hubungannya dengan strain penghasil bakteriosin. Dengan kata lain, bakteriosin adalah peptida anti mikroba, protein atau antiprotein yang menghambat strain serupa. Hydrogen peroxidase dihasilkan juga oleh sejumlah besar bakteri asam laktat tak cukup untuk enzim katalase, terutama oleh *Lactobacillus spp.* dan ini menghambat *Staphylococcus aureus* dan *Pseudomonas spp.*<sup>13</sup>

#### 2.4. *Streptococcus mutans*

J. Clarke, pada tahun 1924 pertama kali mengisolasi organisme dari lesi karies dan menyebutnya sebagai *Streptococcus mutans* karena menurutnya bentuk sel yang oval diamati merupakan mutasi dari *Streptococci*. Namun, baru akhir tahun 1950 *Streptococcus mutans* menerima perhatian penuh dari para ahli dan peneliti, pertengahan tahun 1960 disadari bahwa ini merupakan penyebab utama terjadinya karies gigi.<sup>16</sup>

Karies gigi disebabkan beberapa faktor, baik genetik, lingkungan dan perilaku yang meningkatkan faktor risiko karies. *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus* diyakini paling kuat peranannya dalam penyakit ini. Sebagai penyakit yang diinfeksi banyak bakteri, kolonisasi bakteri patogen diyakini menjadi awal karies. *Streptococcus mutans* menjadi agen utama penyebab karies gigi.<sup>17</sup>



**Gambar 2.4** *Streptococcus mutans* dalam mikroskopis (Foto: Nugraha, 2008)

Klasifikasi ilmiah dari *Streptococcus mutans* adalah

Kingdom	: Monera
Divisio	: Firmicutes
Class	: Bacilli
Order	: Lactobacilalles
Family	: Streptococcaceae
Genus	: Streptococcus
Species	: <i>Streptococcus mutans</i> <sup>18</sup>

*Streptococcus mutans* merupakan bakteri gram positif, bersifat nonmotil (tidak bergerak), juga termasuk bakteri anaerob fakultatif. Berbentuk kokus yang sendirian berbentuk bulat atau bulat telur dan tersusun seperti rantai. Bakteri ini

tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C – 40°C. *Streptococcus mutans* biasanya ditemukan pada rongga gigi manusia yang berlobang dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies untuk email gigi.<sup>18</sup> *Streptococcus mutans* disebut penyebab utama, yang memiliki kemampuan perlekatan pada permukaan gigi serta memproduksi asam dan juga dapat bertahan dalam kondisi asam.<sup>6</sup>

Kelompok mutans dari *oral streptococci* terdiri dari tujuh spesies termasuk didalamnya *Streptococcus mutans* dianggap penyebab utama dari karies gigi dengan berbagai mekanisme perlekatannya pada permukaan gigi. Total jumlah *Streptococcus mutans* dalam saliva lebih dari 10<sup>8</sup> koloni dalam satuan perliter, ini menunjukkan risiko tinggi dari pembentukan karies dan kuantitas *Streptococcus mutans* pada plak juga menjadi faktor risiko tinggi karies. Selain itu, total keseluruhan bakteri dan proporsi dari *Streptococcus mutans* berkontribusi menjadi risiko karies pada masing-masing individu.<sup>19</sup>

Lapisan plak biofilm gigi yang tipis terbentuk pada permukaan gigi, mikroorganisme pada plak gigi ini berfermentasi dengan karbohidrat sisa makanan, terutama sukrosa disakarida, lalu memproduksi asam penyebab demineralisasi substansi anorganik dan menyediakan enzim proteolitik untuk menyebabkan disintegrasi substansi organik dari gigi, memproses inisiasi dan meningkatkan karies. Plak gigi memegang produksi asam yang dekat kontakannya dengan permukaan gigi sekaligus mencegah kontak aksi pembersihan dari saliva.<sup>8</sup>

Selain itu, untuk mekanisme pertahanan, bakteri ini tumbuh membentuk komunitas kompleks yang disebut biofilm. Berbeda dengan tampilan aksi bakteri

sesamanya yang membentuk biofilm untuk meningkatkan resistensi antimikroba, formasi biofilm gigi mengarahkan kepada infeksi rongga mulut, baik itu karies, gingivitis dan inflamasi periodontal.<sup>20</sup>

Studi eksperimental *in situ* mengungkapkan tahapan perkembangan biofilm di permukaan gigi:

1. Pembentukan pelikel
2. Perlekatan satu sel bakteri (0-24 jam)
3. Pertumbuhan bakteri yang melekat menuntun pembentukan mikrokoloni terpisah (4-24 jam)
4. Terbentuk rangkaian mikroba dan peningkatan perlekatan ragam spesies bersamaan dengan tumbuhnya mikrokoloni
5. Klimaks koloni atau telah terbentuknya biofilm dewasa<sup>21</sup>

*Streptococcus mutans* memiliki beberapa faktor penyebab karies seperti perlekatan terhadap permukaan enamel, produksi asam metabolit, kapasitas untuk membangun cadangan glikogen dan kemampuan untuk mensintesis polisakarida ekstraseluler yang terdapat dalam karies gigi. *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus sobrinus* memiliki peran utama dalam etiologi gigi karies, karena dapat membentuk perlekatan pelikel enamel saliva dan bakteri plak lain. *Streptococcus mutans* produsen asam yang kuat dan karenanya menyebabkan lingkungan asam untuk menciptakan risiko gigi berlubang. Biasanya, penampakan *Streptococcus mutans* dalam rongga gigi diikuti oleh karies setelah 6-24 bulan.<sup>5</sup>

Dinding sel *Streptococcal* mengandung empat polimer antigen utama, yakni peptidoglikan, grup dan tipe spesifik polisakarida, gliserol dari teikoat, dan

asam lipoteikoat.<sup>22</sup> Terdapat juga dua faktor virulensi utama yang terkait pada perlekatan *Streptococcus mutans* yaitu enzim glukosiltransferase dan protein antigen (AgI/AgII). Enzim glukosiltransferase mensintesis glukon dari sukrosa dan sebagai perantara yang mempengaruhi perlekatan sukrosa *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi.<sup>23</sup> Antigen AgI/AgII ini terdapat pada permukaan *oral pathogen* bersama dengan *Streptococci* lainnya. Pada kavitas di rongga mulut, protein antigen (AgI/AgII) berinteraksi dengan aglutinin glikoprotein kompleks pada saliva. Tanpa struktural yang lengkap, mekanisme pengikatan antigen (AgI/AgII) terhadap komponen host tidak dapat membentuk perlekatan pada gigi.<sup>24</sup>

Tidak ada plak tanpa matrik *extracellular polysaccharide (EPS)*.<sup>25</sup> EPS menyediakan perlekatan bakteri pada permukaan gigi dan berkontribusi pada keutuhan struktur biofilm. Sukrosa juga mengurangi konsentrasi kalsium, gugus fosfat dan flour yang penting dalam menjaga keseimbangan antara gigi dan lingkungan rongga mulut, hingga jika terjadi kekurangan jumlah ion tersebut, tingkat karies gigi dapat meningkat.<sup>26</sup> Struktur matrik polisakarida memiliki peran penting pada efek virulensi plak dengan mempengaruhi sifat fisik dan biokimia dari biofilm. Semua bukti sumber EPS dalam plak gigi tampak jelas dari produk interaksi glukosiltransferase dan fruktosiltransferase dengan sukrosa dan *starch hydrolysates*.<sup>25</sup>

## 2.5. Efek Probiotik terhadap Karies Gigi

Dalam 15 tahun terakhir telah dilakukan beberapa penelitian baik secara *in situ* maupun *in vitro* mengenai kemungkinan efek bakteri probiotik di kavitas gigi. Ketika menggunakan oral probiotik, sangat diinginkan ada bakteri yang memiliki kemampuan bertahan didalam saliva, dan penelitian telah menunjukkan beberapa strain berbeda dari bakteri probiotik memiliki kemampuan ini.<sup>27</sup> Penelitian menunjukkan bahwa probiotik yang mengandung *Lactobacillus rhamnosus* dan *Lactobacillus casei* ataupun *Bifidobacterium* signifikan menghambat pertumbuhan *oral streptococci* dan penyebab karies.<sup>28</sup>

Probiotik untuk kesehatan rongga mulut dapat memberi manfaat secara langsung maupun tidak langsung. Probiotik secara langsung berinteraksi dengan plak gigi, dan mencegah pembentukan plak dengan melawan dan terlibat dengan bakteri yang melekat pada permukaan gigi. Secara tidak langsung probiotik memodulasi sistem imun, meningkatkan imunitas secara lokal, dapat diserap oleh mukosa dan bertindak sebagai antioksidan dan mencegah pembentukan plak.<sup>28</sup>

Beberapa kondisi yang diperlukan untuk menghilangkan bakteri kariogenik dari permukaan gigi melawan karies gigi. Pertama, bakteri probiotik harus dapat menempel pada permukaan gigi tempat bakteri kariogenik berada. Kedua, bakteri-bakteri tersebut harus menjadi bagian dari biofilm yang sedang berkembang. Akhirnya, bakteri probiotik harus bersaing dengan bakteri kariogenik. Semua efek probiotik ini membantu penurunan pertumbuhan bakteri kariogenik.<sup>28</sup>

Bakteri asam laktat dapat memproduksi asam organik, metabolit primer dan menurunkan pH lingkungannya dengan dieksresikannya senyawa yang

mampu menghambat mikroorganisme patogen seperti hidrogen peroksida ( $H_2O_2$ ), diasetil,  $CO_2$ , asetaldehid, D-isomer asam-asam amino, dan bakteriosin yang juga penting dalam menjaga dan memperpanjang masa simpan produk. Bakteriosin diproduksi beberapa kelompok bakteri yaitu *Lactobacillus*, *Lactococcus*, *Streptococcus*, *Leuconostoc*, *Pediococcus*, *Bifidobacterium* dan *Propionibacterium* yang memiliki kemampuan aktivitas hambat yang besar terhadap pertumbuhan beberapa bakteri patogen.<sup>29</sup>

23 jenis bakteri susu telah dipelajari untuk pencegahan karies gigi, hanya dua jenis bakteri yaitu *Streptococcus thermophilus* dan *Lactococcus lactis* yang mampu melekat pada saliva membentuk hidroksiapatit dan berhasil masuk ke dalam biofilm yang mirip dengan plak gigi. Selain itu, mereka bisa tumbuh bersama dengan 5 jenis spesies bakteri mulut yang ditemukan di supragingival plak. Dalam sistem ini, *Lactococcus lactis* mampu memodulasi pertumbuhan bakteri mulut, dan terutama mampu mengurangi kolonisasi *Streptococcus oralis*, *Veillonella dispar*, *Actinomyces naeslundii* dan *Streptococcus sobrinus*. Sebuah studi yang bertujuan menunjukkan manfaat dari keju yang mengandung *Lactobacillus rhamnosus* menunjukkan bahwa intervensi probiotik membantu dalam mengurangi tingkat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.<sup>10,11</sup>

Beberapa penelitian telah melaporkan penurunan jumlah *Streptococcus mutans* dalam air liur setelah penggunaan yogurt yang mengandung probiotik, tetapi belum jelas apakah penurunan ini disebabkan oleh aktivitas bakterisida yogurt atau mekanisme lain. Melalui percobaan *in vitro*, yogurt dengan bakteri hidup menunjukkan selektif aktivitas antimutans, ini menunjukkan bahwa

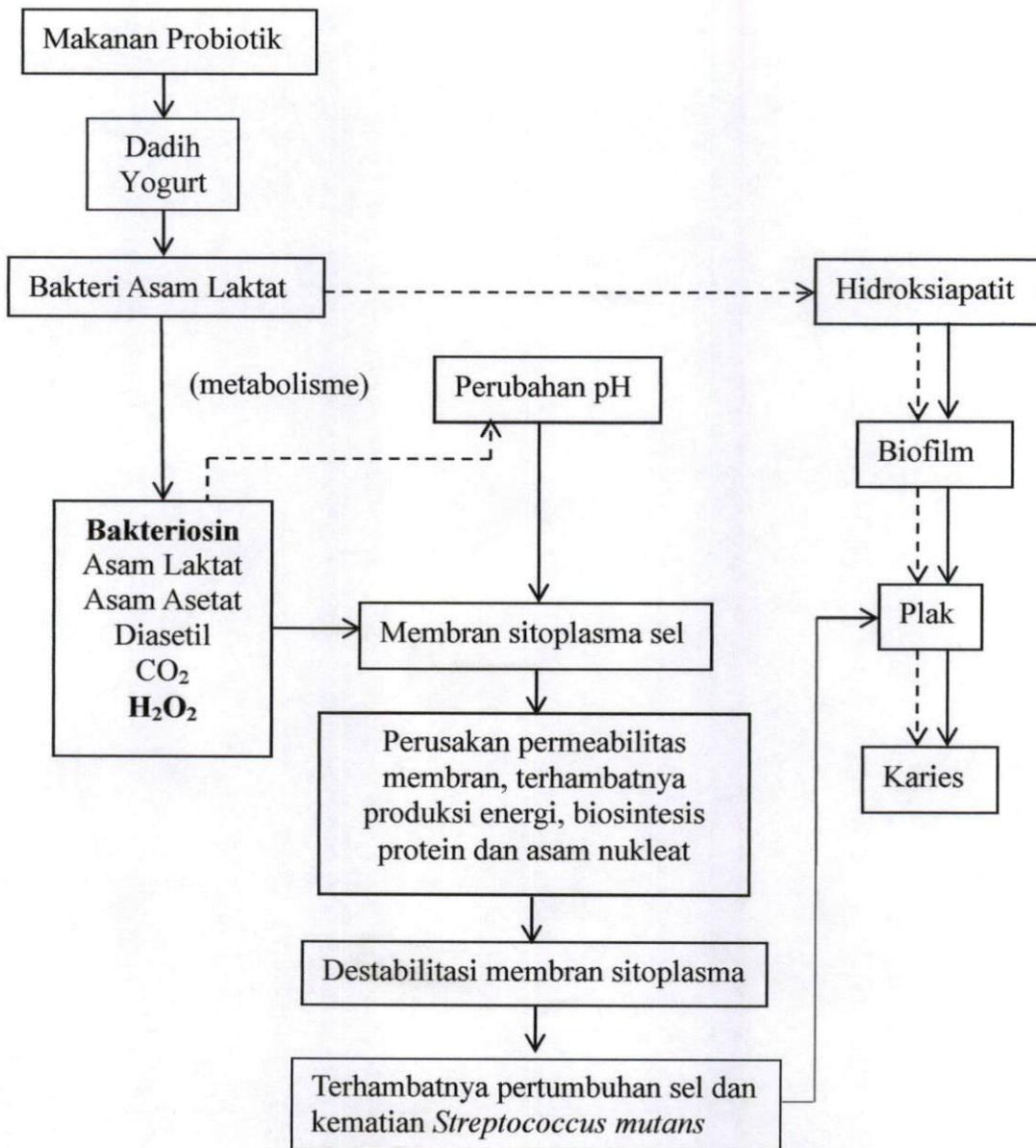
penurunan secara keseluruhan dalam *Streptococcus mutans* secara *in vivo* bisa disebabkan oleh efek tersebut.<sup>10</sup>

Penggunaan probiotik dan molekuler genetika untuk menggantikan bakteri kariogenik dengan bakteri nonkariogenik telah menunjukkan hasil yang menjanjikan. Telah dilakukan penelitian percobaan dengan pendekatan yang berbeda:

1. Studi awal berkonsentrasi pada bakteri yang menghasilkan aktivitas bakteriosin atau bakteriosin penghambat zat yang secara khusus mencegah pertumbuhan bakteri kariogenik.
2. Salah satu perlakuan penelitian untuk mengidentifikasi tingkatan suatu makanan (*food grade*) dan bakteri probiotik didalamnya yang memiliki kemampuan untuk membuat kolonisasi pada gigi dan mempengaruhi plak supragingiva.
3. Strain telah diuji sesuai aktivitas antagonis yang relevan terhadap bakteri mulut.
4. Perlakuan lain menggunakan strain rekombinan *Streptococcus mutans* yang ditujukan untuk mengurangi kariogenik plak pada model hewan.
5. Rekayasa genetika dengan sifat yang ditingkatkan masih dapat dikembangkan. Sebagai contoh, strain rekombinan *Lactobacillus* yang dikenali oleh antibodi penargetan sebagai salah satu adhesi utama *Streptococcus mutans* (Antigen I/II) mampu mengurangi jumlah bakteri ini dan karies, pada model tikus yang diteliti.<sup>10,11</sup>

Sebagian besar penelitian telah menunjukkan kecenderungan berkurangnya jumlah *Streptococcus mutans* dalam air liur, terlepas dari produk atau strain digunakan. Namun, efek ini butuh penelitian lanjutan. Data awal yang diperoleh telah menarik perhatian, tetapi masih banyak penelitian klinis acak yang diperlukan untuk menetapkan potensi probiotik dalam pencegahan karies gigi. Pemahaman lengkap tentang perubahan ekologi mulut yang luas dengan probiotik atau prebiotik sangat penting untuk menilai konsekuensi jangka panjang bagi kesehatan mulut dan penyakit.<sup>11</sup>

## 2.6. Kerangka Teori



Gambar 2.5 Kerangka Teori

## 2.7. Penjelasan Kerangka Teori

Makanan probiotik susu fermentasi dapat berupa dadih dan yogurt. Dadih sebagai pangan tradisional khas Sumatera Barat merupakan produk susu kerbau

fermentasi alami dengan proses pembuatan yang sederhana. Didalamnya terdapat bakteri asam laktat yang sering ditemukan adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus casei*. Yogurt bukan produk susu fermentasi asli dari Indonesia, namun lebih banyak dikenal masyarakat, dibuat dari susu sapi fermentasi dengan starter bakteri asam laktat. Bakteri asam laktat yang sering terdapat pada yogurt adalah *Lactobacillus acidophilus* dan *Bifidobacterium longum*.

Dadih dan yogurt termasuk kepada makanan probiotik karena mengandung bakteri asam laktat didalamnya. Makanan probiotik ini memberikan manfaat kebaikan berupa nutrisi baik bagi konsumennya. Tidak hanya baik untuk pencernaan, makanan probiotik juga baik bagi kesehatan rongga mulut. Kandungan bakteriosin, asam laktat, asam asetat, diasetil, CO<sub>2</sub> dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> dalam bakteri asam laktat yang terdapat didalam makanan probiotik memiliki sifat antikariogenik dan dapat mencegah pertumbuhan bakteri patogen. Perubahan pH yang disebabkan bakteri asam laktat selama proses metabolisme juga dapat menjadi penghambat pertumbuhan bakteri. Zat-zat tersebut dapat menyebabkan perusakan permeabilitas membran sel sehingga mengganggu kestabilan membran sitoplasma sel dan dapat menghambat pertumbuhan sekaligus menjadi penyebab kematian sel bakteri *Streptococcus mutans*.

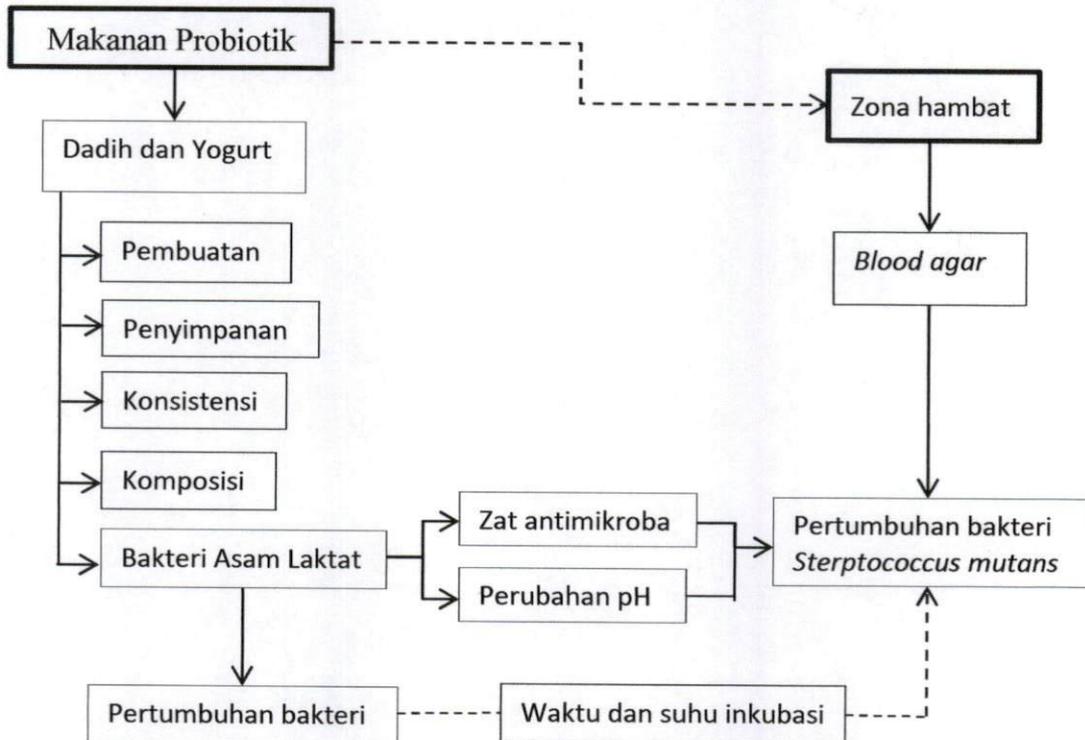
Pembentukan hidroksiapatit pada permukaan gigi yang menyebabkan biofilm terbentuk, lama kelamaan penebalan biofilm ini dapat membentuk plak. Plak merupakan tempat atau areal terbentuknya kolonisasi bakteri *Streptococcus mutans* merupakan salah satu bakteri patogen penyebab karies gigi. Bakteri asam laktat yang terdapat didalam makanan probiotik juga dapat membentuk

hidroksiapatit serupa biofilm yang dapat menghambat perlekatan bakteri *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi. Kandungan bakteri asam laktat didalam makanan probiotik ini diharapkan dapat menghambat terjadinya karies gigi baik secara langsung maupun tidak langsung.

## BAB III

### KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

#### 3.1. Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

#### 3.2. Identifikasi Variabel

##### 3.2.1. Variabel Independen

Variabel independen atau variabel bebas dalam penelitian ini adalah makanan probiotik.

##### 3.2.2. Variabel Dependen

Variabel dependen atau variabel tergantung pada penelitian ini adalah pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

### 3.2.3. Variabel Bebas Terkendali

Variabel bebas terkendali dalam penelitian ini adalah media *blood agar* yang digunakan bebas dari kontaminasi mikroba lain. Inkubasi bakteri yang berlangsung selama 24 jam dengan suhu 37°C dalam dikendalikan dengan menggunakan inkubator.

### 3.3. Definisi Operasional

Definisi operasional pada penelitian ini adalah :

a. Makanan probiotik

Definisi : Makanan suplemen atau produk fermentasi susu yang tersusun dari bakteri hidup yang dikonsumsi secara oral, menghasilkan keuntungan bagi kesehatan konsumen.

Alat ukur : Indera penglihatan

Cara ukur : Observasi

Hasil ukur : 1. Dadih  
2. Yogurt

Skala ukur : Nominal

b. Zona hambatan *Streptococcus mutans*

Definisi : Daerah bening disekeliling sumur agar yang tidak ditemukan adanya pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Alat ukur : Kaliper

Cara ukur : Menjumlahkan diameter zona hambat yang diukur secara vertikal dan horizontal, dikurangi dengan diameter sumur secara vertikal dan horizontal, dan hasilnya dirata-ratakan.

Hasil Ukur : ....mm

Skala ukur : Ratio

### **3.4. Hipotesis Penelitian**

Hipotesis penelitian ini, terdapat perbedaan daya hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* oleh makanan probiotik dadih dan yogurt.

## **BAB IV**

### **METODE PENELITIAN**

#### **4.1 Desain Penelitian**

Desain penelitian yang dilakukan adalah eksperimental murni (*true experiment*) dengan desain *the post test only group design*.

#### **4.2 Tempat Penelitian**

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Teknologi Hasil Pertanian Fakultas Pertanian Universitas Andalas.

#### **4.3 Waktu Penelitian**

Penelitian dimulai pada bulan November 2014 hingga Januari 2015.

#### **4.4 Populasi dan Sampel**

##### **4.4.1 Populasi**

Populasi dalam penelitian ini adalah biakan bakteri *Streptococcus mutans* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

##### **4.4.2 Sampel**

Sampel dalam penelitian ini adalah makanan probiotik dadih dan yogurt. Dadih yang digunakan berasal dari Air Dingin Kabupaten Solok dan Yogurt yang digunakan adalah yogurt tanpa rasa dengan kandungan *Bifidobacterium*,

BB-12, *L. Acidophilus*, LA-5, dan kultur yogurt *S. thermophilus*, *Bifidobacterium*.

#### 4.4.3 Besar Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini menggunakan rumus ;

$$n_1=n_2=2\left[\frac{(Z\alpha+Z\beta)S}{(X_1-X_2)}\right]^2$$

Keterangan : n = besar sampel

$Z\alpha$  = tingkat pemaknaan,  $\alpha = 95\%$   $Z\alpha = 1,96$

$Z\beta$  = power penelitian,  $\beta = 80\%$   $Z\beta = 0,842$

s = simpang baku dari rata-rata selisih (dari pustaka) = 4

$X_1-X_2$  = perbedaan klinis yang diinginkan (clinical judgment) = 4

$$n_1=n_2=2\left[\frac{(1,96+0,842)4}{4}\right]^2$$

$$n_1=n_2= 15,7 = 16$$

$$n + 10\%n = 16 + 1,6$$

$$n = 17,6 = 18$$

Untuk mencegah kesalahan dalam penelitian, maka ditambahkan 10% dari hasil yang didapatkan dengan rumus sehingga jumlah pengulangan yang digunakan 18 untuk masing-masing perlakuan sehingga penelitian ini menggunakan 36 kali pengulangan untuk kedua sampel, dadih dan yogurt.

## 4.5 Alat dan Bahan Penelitian

### 4.5.1 Alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah;

1. Autoklaf
2. Inkubator
3. *Lamina flow*
4. *Vortex*
5. Kaliper
6. Cawan petri
7. Jarum ose
8. Pinset
9. Transfer pipet
10. Gelas ukur
11. Pipet mikro
12. Tabung reaksi
13. *Handscoon*
14. *Speader*

### 4.5.2 Bahan Penelitian

Bahan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah;

1. Dadih sebanyak 15 ml.
2. Yogurt tanpa rasa (*plain*) sebanyak 15 ml.
3. Media *blood agar*.

4. NaCl 0,9%.
5. Biakan murni *Streptococcus mutans* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

#### **4.6 Prosedur Penelitian**

##### **4.6.1 Sterilisasi Alat**

Alat yang digunakan dalam penelitian ini disterilkan terlebih dahulu sesuai dengan cara sterilisasi masing-masing alat. Alat disterilkan dengan menggunakan autoklaf bersuhu 120°C dengan tekanan 1 atm selama 15-20 menit, lalu dibiarkan sampai alat kering dan dingin, sesuai suhu kamar.

##### **4.6.2 Pembuatan Media Bakteri**

Untuk membiakan bakteri *Streptococcus mutans* diperlukan media. Media yang dipakai adalah media *Blood Agar*, sesuai dengan yang direkomendasikan FDA dan WHO, terutama untuk uji bakteri *aerob*. Media dibuat dengan media *blood agar* 2 gram yang diencerkan dengan 100 ml aquades, kemudian dipanaskan diatas kompor hingga larut. Tunggu suhunya turun hingga kurang lebih 55°C, kemudian tuangkan agar kedalam cawan petri.

Setelah media siap, media ini harus disterilkan terlebih dahulu sebelum dapat digunakan untuk membiakkan mikroorganisme. Bila media biakan ini tidak steril dapat menyebabkan tumbuhnya mikroorganisme pencemar. Ini menyebabkan seseorang tidak tahu apakah perubahan yang terjadi didalam media disebabkan oleh mikroba yang ditumbuhkan atau mikroba pencemar.

Media yang akan digunakan disterilkan terlebih dahulu di dalam autoklaf selama 15 menit dengan suhu 121°C dengan tekanan 15 lbs.

#### **4.6.3 Pembiakan *Streptococcus mutans***

Bakteri *Streptococcus mutans* yang digunakan berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Pembiakan dilakukan dalam suasana aerob. Pembiakan bakteri *Streptococcus mutans* dilakukan dalam cawan petri berisi media padat *blood agar* yang telah disiapkan dalam prosedur sebelumnya. Media agar berisi biakan bakteri kemudian diinkubasi dalam suasana *aerob* pada suhu 37°C selama 24 jam. Kemudian diamati apakah bakteri telah tumbuh. Jika bakteri tidak tumbuh atau tumbuh tetapi terkontaminasi oleh bakteri lain, maka prosedur pembiakan diulangi kembali sampai mendapatkan biakan bakteri murni.

#### **4.6.4 Uji Efektivitas Dadih dan Yogurt terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans***

Langkah-langkah dari pengujian efektivitas antibakteri ini adalah sebagai berikut :

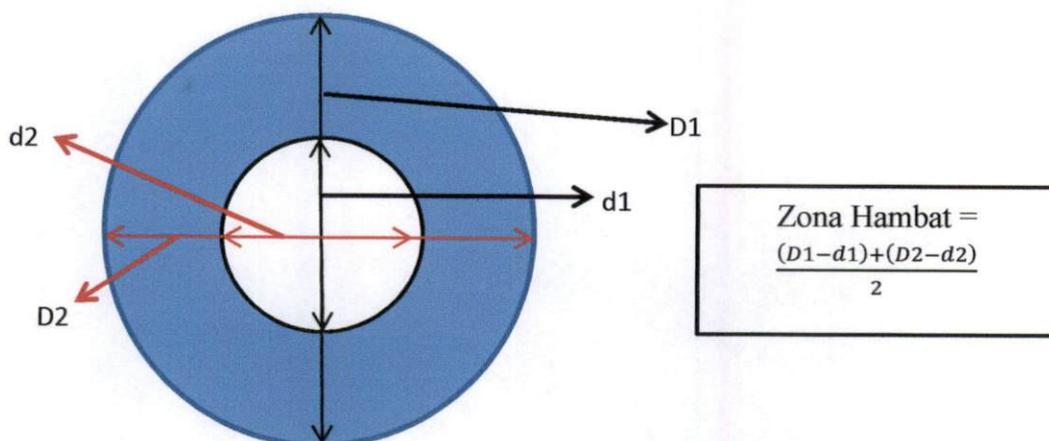
1. Penelitian ini menggunakan 36 sumur agar yang masing-masingnya diisi dengan dadih dan yogurt. 18 sumur agar didalam 3 cawan petri ditetesi dadih dan 18 sumur agar lainnya didalam 3 cawan petri ditetesi yogurt.
2. Sebanyak 1-2 ose dari biakan murni bakteri yang berhasil tumbuh disuspensikan dengan menggunakan larutan NaCl 0,9% sampai

diperoleh kekeruhan yang sama dengan standard *Mc.Farland* ( $1 \times 10^8$  CFU/ml).

3. Disiapkan 6 cawan petri berdiameter 10 cm yang berisikan *Blood Agar* sebagai media uji bakteri, masing-masing memiliki ketebalan 4mm.
4. *Streptococcus mutans* yang telah disuspensi diambil dengan pipet steril 100  $\mu$ L lalu disebarakan secara rapat menggunakan *spreader* pada permukaan cawan petri yang berisi *Blood Agar* secara merata dan dibiarkan dalam inkubator selama 15 menit.
5. Buat 6 sumur agar pada setiap cawan berisi media kultur bakteri yang telah padat secara aseptis dengan diameter 6 mm menggunakan pipet steril. 18 sumur agar dimasukkan dadih sebanyak 50  $\mu$ l dan 18 sumur agar lainnya dimasukkan yogurt sebanyak 50  $\mu$ l.
6. Biarkan dadih dan yogurt pada sumur agar meresap selama 15-30 menit.
7. Agar diinkubasi selama 24 jam dengan suhu 37°C didalam inkubator.
8. Setelah 24 jam, cawan petri dikeluarkan dan dilihat daya hambat yang terjadi pada daerah di sekitar sumur agar dan diukur zona bening dengan kaliper.

#### 4.7 Pengukuran Zona Hambat

Pengukuran zona hambat bakteri dilakukan dengan kaliper sebanyak 2 kali, secara vertikal dan horizontal diameter zona bening dikurangi diameter sumur agar, kemudian dirata-ratakan.



**Gambar 4.1** Cara Pengukuran Zona Hambat

#### 4.8 Pengolahan Data

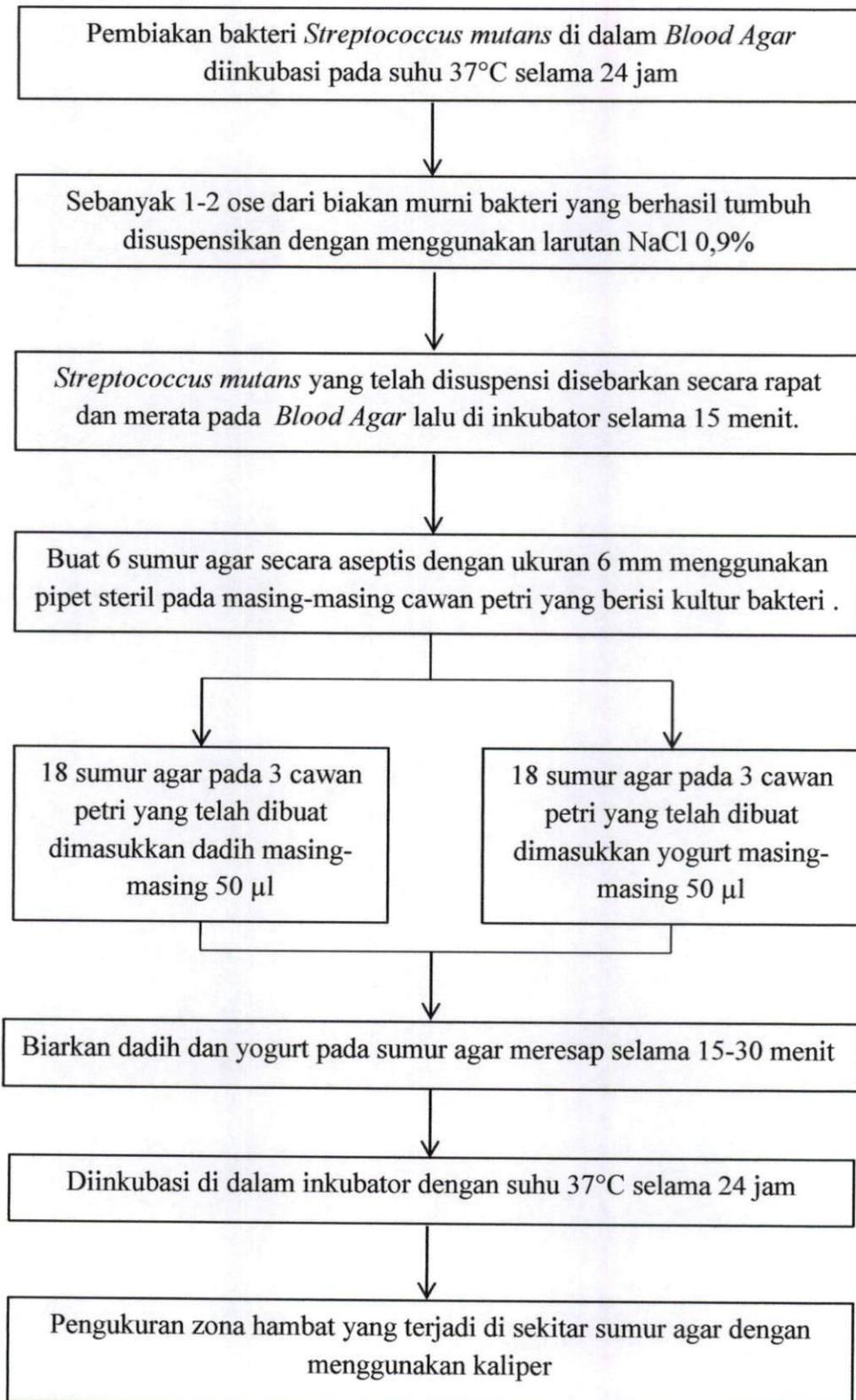
Dilakukan setelah pengumpulan data selesai dilakukan. Langkah-langkah pengolahan data adalah:

- Memeriksa data (*editing*), merupakan kegiatan pengecekan dan perbaikan.
- Mengkode data (*coding*), mengubah data berbentuk kalimat atau huruf menjadi data angka atau bilangan, ini berguna untuk memasukan data.
- Memasukkan data (*data entry*), data yang telah diberikan pengkodean di proses ke dalam program statistik komputer.
- Tabulasi data (*tabulating*), penggolompokkan data dengan baik, kemudian dimasukkan ke dalam kategori sampel berbentuk tabel distribusi frekuensi.
- Pengecekan kembali (*cleaning data*), sebelum dilakukan pengolahan data dilakukan pengecekan kembali kelengkapan data untuk memastikan data telah sesuai pengkodean.
- Pengolahan data atau disebut juga *prossesing*.

#### 4.9 Analisis Data

Analisis data dilakukan dengan melihat hubungan dua variabel, yaitu variabel dadih dan variabel yogurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Pengolahan data memakai metode *independent T-test* dengan tingkat kemaknaan ( $p < 0,05$ ) untuk melihat perbedaan efek antibakteri pada semua perlakuan.

#### 4.10 Alur Penelitian



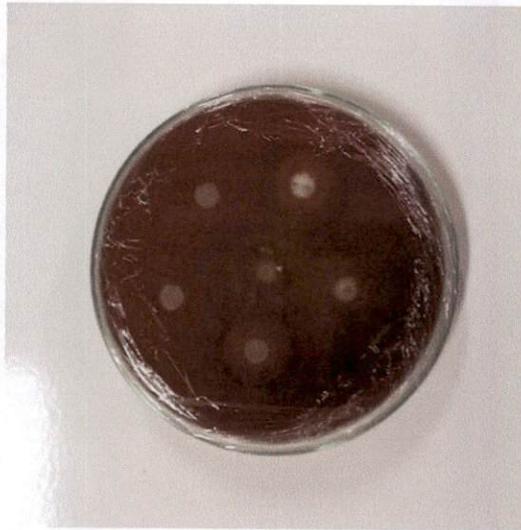
Gambar 4.2 Alur Penelitian

## BAB V

### HASIL PENELITIAN

Media *blood agar* yang telah diinokulasi suspensi *Streptococcus mutans*, dibuatkan sumuran dan ditetaskan dengan dadih dan yogurt. Media tersebut lalu diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam bertujuan untuk memberikan waktu bakteri berkembang dan bereaksi dengan bahan uji. Setelah 24 jam, media *Blood Agar* dikeluarkan dari inkubator dan dilihat zona hambat yang terjadi. Zona hambat ditandai dengan adanya daerah bening disekitar sumur.

Hasil inkubasi media uji bakteri menunjukkan adanya daya hambat yang dihasilkan oleh dadih dan yogurt.



**Gambar 5.1** Uji antimikroba difusi sumuran dadih setelah diinkubasi selama 24 jam



**Gambar 5.2** Uji antimikroba difusi sumuran yogurt setelah diinkubasi selama 24 jam

Uji statistik yang dilakukan dalam penelitian ini yaitu uji *Indepent Sample T-Test* karena data yang dihubungkan adalah data numerik (diameter zona hambat) dengan membandingkan dua nilai rata-rata dari dua jenis perlakuan. Sebelumnya dilakukan uji normalitas data untuk melihat data terdistribusi dengan normal atau tidak.

**Tabel 5.1** Uji Normalistas Data

Perlakuan	Kolmogorov-Smirnov	Shapiro-Wilk
	P	P
Dadih	0,000	0,000
Yogurt	0,008	0,030

Berdasarkan Tabel 5.1, hasil uji normalitas data menurut Shapiro-Wilk menunjukkan dadih memiliki nilai  $p=0,000$  dan yogurt memiliki nilai  $p=0,030$  artinya uji normalitas data diketahui bahwa distribusi data dari hasil penelitian tidak memenuhi distribusi data normal karena  $p<0,05$ . Penggunaan distribusi data yang tidak normal dalam analisis data *Independent Samples T-Test* tidak dapat

digunakan, sehingga analisa data dapat dilakukan dengan uji *Non Parametric Test* – 2 *Independent Samples*.

**Tabel 5.2** Hasil uji Mann-Whitney

<b>Perlakuan</b>	<b>N</b>	<b>Rata-rata ranking</b>	<b>Jumlah</b>	<b>p</b>
Dadih	18	12,75	229,50	0.001
Yogurt	18	24,25	436,50	

Hasil uji statistik didapatkan nilai  $p=0,001$ , berarti terlihat ada perbedaan yang bermakna antara rata-rata diameter zona hambat dadih dengan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* karena nilai  $p<0,05$ .

## BAB VI

### PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui efektivitas dan perbedaan zona hambat dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Metode yang digunakan adalah *agar diffusion test*. Pada cara difusi agar digunakan media agar padat dan *reservoir* yang dapat berupa cakram kertas, silinder atau sumuran yang dibuat pada media padat. Larutan uji akan berdifusi dari *reservoir* ke permukaan media agar padat yang telah diinokulasi bakteri. Bakteri akan terhambat pertumbuhannya dengan pengamatan berupa lingkaran atau zona disekeliling *reservoir*.<sup>30</sup> Kelebihan metode difusi sumur adalah seluruh metabolit yang dihasilkan bakteri asam laktat dapat diproduksi selama uji antimikrobia.<sup>31</sup>

Hasil penelitian menunjukkan adanya daya hambat yang dihasilkan oleh dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Pengulangan yang dilakukan sebanyak 18 kali memperlihatkan rata-rata ranking zona hambat yogurt adalah 24,25 dengan diameter terbesar adalah 11,76 mm dan yang terkecil adalah 5,98 mm. Dadih memiliki rata-rata ranking zona hambat 12,75 dengan diameter terbesar adalah 14,00 mm dan yang terkecil adalah 4,40 mm.

Tingkatan daya hambat antibakteri menurut Davis dan Stout dikelompokkan menjadi empat. Ketentuan kekuatan daya antibakteri sebagai berikut: daerah hambatan 20 mm atau lebih termasuk sangat kuat, daerah

hambatan 10-20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang termasuk kategori lemah.<sup>32</sup> Berdasarkan klasifikasi tersebut efek antibakteri dari dadih memiliki daya hambat yang sedang, begitu pula dengan efek antibakteri dari yogurt memiliki daya hambat yang sedang.

Hasil uji *Mann-Whitney test* menunjukkan nilai  $p=0,001$  yang berarti terdapat perbedaan yang bermakna dari zona hambat dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Kedua bahan uji memberikan pengaruh yang signifikan, namun sifat antibakteri yang terdapat pada bakteri asam laktat yogurt lebih baik dibandingkan dengan dadih. Hal ini disebabkan karena yogurt mengandung bakteri aktif serupa *S. thermophilus*, *Bifidobacterium*, dan *Lactobacillus acidophilus*, bakteri yang paling kuat dalam menstimulasi makrofag adalah *S. thermophilus* jika dibandingkan dengan *B. adoloscentris* dan *B. Bifidum*.<sup>33</sup> Sementara kandungan bakteri asam laktat yang paling banyak dijumpai pada dadih adalah *Lactobacillus plantarum* dan *Lactobacillus lactis*.<sup>1</sup> Bentuk sediaan yogurt yang lebih cair daripada dadih juga dapat mempermudah terjadinya proses difusi hingga lebih efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Produksi dari bakteriosin dapat berbeda karena sistim pembentukan yang berbeda dan kemampuannya berdifusi pada agar juga berbeda. Terdapat perbedaan kapasitas metabolik untuk membentuk asam dari makanan antara berbagai strain probiotik.<sup>34</sup>

*L. acidophilus* yang merupakan salah satu bakteri asam laktat yang terkandung didalam makanan probiotik memiliki bakteriosin berupa *acidocin*,

*lactacin B*, *lactacin F*, dan bahan-bahan lain berupa asam laktat dan  $H_2O_2$ .<sup>35</sup> Strain probiotik *L. acidophilus*, menunjukkan kapasitas daya hambat yang kuat terhadap *Streptococcus mutans*.<sup>34</sup> Target kerja bakteriosin adalah membran sitoplasma sel, reaksi awalnya adalah merusak permeabilitas membran dan menghambat produksi energi, biosintesis protein, dan asam nukleat. Kontak antara bakteriosin dengan membran sel mengakibatkan gangguan potensial membran berupa destabilisasi membran sitoplasma, sehingga sel menjadi tidak kuat. Ketidakstabilan ini memberikan dampak berupa pembentukan lubang atau pori pada sel, sehingga terjadi kebocoran pada membran sitoplasma, yang memberikan efek berupa pertumbuhan sel yang terhambat atau mati.<sup>35</sup>

Penurunan pH yang terjadi pada media agar baik secara langsung atau karena produksi bakteriosin merupakan faktor penting untuk menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Zat lain juga mungkin terlibat didalam proses penghambatan, dengan  $H_2O_2$  menjadi salah satu metabolit primer dengan kapasitas daya hambat yang cukup menghambat pertumbuhan mikroba patogen.<sup>34</sup>

Telah dilakukan penelitian zona hambat isolat bakteri asam laktat dalam dadih yang menghambat pertumbuhan bakteri patogen *L. monocytogenes*, *Bacillus subtilis*, *S. aureus*, dan *Eschericia coli* yang sama-sama menunjukkan terjadinya zona hambat 9 mm pada jam ke-24. Potensi bakteri asam laktat pada dadih terhadap *Salmonella typhii* juga menunjukkan terjadinya zona hambat 9 mm pada jam ke-24 dan pada jam ke-48 meningkat menjadi 10 mm.<sup>3</sup>

Penelitian terpisah terhadap mikroba yang sama menunjukkan efektivitas isolat bakteri asam laktat pada yogurt. Penelitian menggunakan metode difusi agar dari isolat bakteri asam laktat tradisional yogurt di Iran, menunjukkan zona bening yang terbentuk dari *Lactobacillus casei* memiliki diameter rata-rata 17.7 mm dan zona bening yang terbentuk dari *Lactobacillus rhamnosus* memiliki diameter rata-rata 13.3 mm.<sup>9</sup>

Penelitian sebelumnya telah menunjukkan bahwa sifat probiotik dari *Lactobacillus* yang juga merupakan flora normal rongga mulut, mungkin memainkan peran penting dalam menyeimbangkan ekologi mikroba di dalam rongga mulut. Masih sedikit informasi tentang *Bifidobacterium* tapi sejauh ini hasilnya telah terlihat baik dalam beberapa penelitian, namun masih diperlukan penelitian lebih lanjut.<sup>9</sup> Terjadi penurunan bakteri karies dalam air liur setelah konsumsi bakteri probiotik, namun penurunan bakteri patogen dalam saliva dalam waktu singkat atau panjang tidak selalu berarti kesehatan mulut yang lebih baik dan bebas dari karies gigi. Penelitian tidak menunjukkan dampak yang tetap dalam rongga mulut setelah penggunaan produk probiotik sementara waktu. Oleh karena itu, asupan harian probiotik tampaknya diperlukan untuk mencapai potensinya.<sup>9</sup>

## BAB VII

### KESIMPULAN DAN SARAN

#### 7.1. Kesimpulan

Berdasarkan penelitian tentang perbandingan efektivitas dadih dan yogurt terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, maka dapat diambil kesimpulan sebagai berikut :

1. Dadih memiliki efek antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Rata-rata ranking zona hambat yang dihasilkan adalah 12,75.
2. Yogurt memiliki efek antibakteri yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Rata-rata ranking zona hambat yang dihasilkan adalah 24,25.
3. Terdapat perbedaan rata-rata yang bermakna antara rata-rata ranking zona hambat dadih dengan yogurt dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

#### 7.2. Saran

Dari hasil penelitian ini, maka penulis memberikan saran bahwa :

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui isolat bakteri asam laktat pada dadih yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk mengetahui isolat bakteri asam laktat pada yogurt yang paling baik dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
3. Perlu dilakukan penelitian lanjutan untuk melihat pengaruh makanan probiotik bagi kesehatan rongga mulut yang dilakukan secara *in vivo*.
4. Melakukan sosialisasi kepada masyarakat tentang manfaat konsumsi makanan probiotik secara rutin setiap hari yang memberikan dampak baik bagi kesehatan rongga mulut.

## KEPUSTAKAAN

- <sup>1</sup> Amanah N. Identifikasi dan Karakteristik Substrat Antimikroba dari Bakteri Asam Laktat Kandidat Probiotik yang Diisolasi dari Dadih dan Yogurt. [undergraduate thesis]. Bogor: Institut Pertanian Bogor. 2011. Indonesian.
- <sup>2</sup> Pasaribu RP. Isolation, Characterization and Identification of Lactic Acid Bacteria DNA From Dadih Region Aia Dingin Solok. J Chem Unand. 2013 May.
- <sup>3</sup> Purwati E. Buku Ajar “Teknologi Dadiah”. Padang: Universitas Andalas. 2011.
- <sup>4</sup> Pradeep K, Kuttappa MA, Prasana KR. Probiotics and Oral Health: An Update. S Afr Dent J. 2014 Jan: 69-1.
- <sup>5</sup> Forssten SD, Björklund M, Ouwehand AC. Streptococcus mutans, Caries and Simulation Models. Nutrients. 2010 Mar 2: 2, 290-298.
- <sup>6</sup> Chaiya A, et al.. Screening for Dental Caries: Preventive Activities of Medicinal Plants against *Streptococcus mutans*. Mahidol Univ J Pharm Sci. 2013: 40(1), 9-17.
- <sup>7</sup> Riset Kesehatan Dasar. Badan Penelitian Dan Pengembangan Kesehatan Kementerian Kesehatan RI Tahun 2013 [cited: 2014 Oct 24]. Available from: [http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/rkd2013/Laporan\\_Riskesdas2013.PDF](http://www.litbang.depkes.go.id/sites/download/rkd2013/Laporan_Riskesdas2013.PDF)
- <sup>8</sup> Shah N. Oral and Dental Diseases: Causes, Prevention and Treatment Strategies. NCMH Background Pap, Burden Dis India. 2005: 275-280.
- <sup>9</sup> Houshang J, Hassan SM, Allah DK. Isolation and Identification of *Lactobacilli* Found in Nomads Traditional Yogurt in the City of Jahrom Using PCR Method and, the Study of Their Interactional Effects on *Streptococcus mutans* as Cause of Tooth Decay Using Disc and Auger Hole Methods. Adv Environ Biol. 2014 Jul 23: 8-12, 421-427.

- <sup>10</sup> Bhardwaj A, Bhardwaj SV. Role of Probiotics in Dental Caries and Periodontal Disease. SGT Dent Coll. 2012.
- <sup>11</sup> Bhushan J. dan Chachra S. Probiotics – Their Role in Prevention of Dental Caries. J Oral Health Comm Dent. 2010 Sep: 4(3) 78-82.
- <sup>12</sup> Sunarlim R.. Potensi *Lactobacillus*, *Sp* Asal dari Dadih sebagai Starter Pada Pembuatan Susu Fermentasi Khas Indonesia. Buletin Teknologi Pascapanen Pertanian. 2009: 5.
- <sup>13</sup> Soeharsono, et al. Probiotik Basis Ilmiah, Aplikasi dan Aspek Praktis. Widya Pandjajaran: Bandung. 2011.
- <sup>14</sup> Poeloengan M. Pengujian Yoghurt Probiotik Pada Pertumbuhan Bakteri (Antimicrobial Activity Tests of Probiotic Yoghurt). Balai Besar Penelitian Veteriner. Indonesian.
- <sup>15</sup> Syukur S, Purwati E. Bioteknologi Probiotik Untuk Kesehatan Masyarakat. Universitas Andalas: Padang. 2013.
- <sup>16</sup> Lemos JA, et al. *Streptococcus Mutans*: A New Gram-Positive Paradigm? Microbiol. 2013: 159, 436–445.
- <sup>17</sup> Napimoga MH, et al. Transmission, Diversity and Virulence Factors of *Streptococcus mutans* Genotypes. J Oral Sci. 2005 Apr 9: 47(2), 59-64.
- <sup>18</sup> Nugraha AW. *Streptococcus mutans* Si Plak Dimana Mana. Pharm USD Yogyakarta. 2011.
- <sup>19</sup> Zhan-yong W, et al. Quantitative detection of *Streptococcus mutans* and bacteria of dental caries and no caries groups in permanent teeth from a north China population. Chin Med J. 2012: 125(15):3880-3884.
- <sup>20</sup> Decker EM, et al. Metabolic Activity of *Streptococcus mutans* Biofilms and Gene Expression During Exposure to Xylitol and Sucrose. Int J Oral Sci. 2014 Jul 25: 1–10.

- 21 Fejerskov O, et al. Dental Caries The Diseases and its Clinical Management Second Edition. United Kingdom: Blackwell Munksgaard. 2008.
- 22 Hamada S, Slade HD. Biology, Immunology, Cariogenicity of *Streptococcus mutans*. Microbiol Rev. 1980 June: 44(2).
- 23 Li H, et al. Anti-caries DNA Vaccine-Induced Secretory Immunoglobulin A Antibodies Inhibit Formation of *Streptococcus mutans* Biofilms in Vitro. Acta Pharm Sinica. 2012 Dec 31: 34, 239-246.
- 24 Heim KP, et al. An Intramolecular Lock Facilitates Folding and Stabilizes The Tertiary Structure of *Streptococcus mutans* Adhesin P1. PNAS. 2014 Sep 30: 111(44).
- 25 Bowen WH, Koo H. Biology of *Streptococcus mutans*-Derived Glucosyltransferases: Role in Extracellular Matrix Formation of Cariogenic Biofilms. Caries Res. 2011 Feb 23: 45, 69–86.
- 26 Glavina D, et al. Effect of LGG Yoghurt on *Streptococcus Mutans* and *Lactobacillus Spp*. Salivary Counts in Children. Coll Antropol. 2012: 1, 129–132.
- 27 Hasslöf P. Probiotic Lactobacilli in The Context of Dental Caries as a Biofilm-mediated Disease. Sweden: The Dean of The Medical Faculty. 2013.
- 28 Babaji P, et al. Role of Probiotics in Oral Health: A Review of The Literature. J Educ Ethics Dent. 2012 Jul: 2(2).
- 29 Utami DA. Karakterisasi Molekular Bakteri Asam Laktat (BAL) Probiotik dengan Gen 16s rRNA yang Berpotensi Menghasilkan Bakteriosin dari Fermentasi Sirsak (*Annona Maricata .L*) di Sumatera Barat [Tesis]. Padang: Universitas Andalas. 2011. Indonesian.

- <sup>30</sup> Rostinawati T. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Bunga Rosella (*Hibiscus sabdariffa* L.) Terhadap *Escherichia coli*, *Salmonella typhi* dan *Staphylococcus aureus* dengan Metode Difusi Agar. Bandung: Universitas Padjajaran. 2009. Indonesian.
- <sup>31</sup> Rachmawati I, Suranto, Setyaningsih R. Uji Antibakteri Bakteri Asam Laktat asal Asinan Sawi terhadap Bakteri Patogen. *Bioteknologi*. 2005 Nov: 2 (2): 43-48.
- <sup>32</sup> Dewi FK. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda citrifolia*, Linnaeus) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar [undergraduated thesis]. Surakarta: Universitas Sebelas Maret. 2010. Indonesian.
- <sup>33</sup> Djunaedi D. Pengaruh Probiotik Pada Respon Imun. *J Kedokteran Brawijaya*. 2007 April: 23(1).
- <sup>34</sup> Hasslöf et al. Growth Inhibition of Oral *Mutans Streptococci* and *Candida* by Commercial Probiotic *Lactobacilli* – An In Vitro Study. *BMC Oral Health*. 2010: 10(18).
- <sup>35</sup> Pertami SD, et al. *Lactobacillus acidophilus* Probiotic Inhibits the Growth of *Candida albicans*. *J Dent Indonesia* . 2013: 20(3), 64-67.

Lampiran

Perlakuan	Diameter Zona Hambat (mm)	
	Dadih	Yogurt
1	2	3
I	4,68	7,04
II	4,87	5,98
III	14,00	9,29
IV	6,18	8,84
V	10,88	9,59
VI	6,19	9,36
VII	5,42	9,54
VIII	5,88	9,26
IX	8,84	11,76
X	4,40	8,65
XI	4,82	9,66
XII	5,18	9,27
XIII	12,23	11,42
XIV	4,52	9,48
XV	5,85	10,16
XVI	5,92	9,24
XVII	6,68	10,06
XVIII	4,62	10,02
<b>Rata-rata</b>	6,73	9,36

## Explore

## Perlakuan

Case Processing Summary

Perlakuan		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
Diameter Zona	Dadih	18	100,0%	0	,0%	18	100,0%
Hambat (mm)	Yogurt	18	100,0%	0	,0%	18	100,0%

Tests of Normality

Perlakuan		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Diameter Zona	Dadih	,298	18	,000	,756	18	,000
Hambat (mm)	Yogurt	,239	18	,008	,884	18	,030

a. Lilliefors Significance Correction

## Mann-Whitney Test

Ranks

Perlakuan		N	Mean Rank	Sum of Ranks
Diameter Zona	Dadih	18	12,75	229,50
Hambat (mm)	Yogurt	18	24,25	436,50
Total		36		

Test Statistics<sup>b</sup>

	Diameter Zona Hambat (mm)
Mann-Whitney U	58,500
Wilcoxon W	229,500
Z	-3,275
Asymp. Sig. (2-tailed)	,001
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,001 <sup>a</sup>

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Perlakuan

Lampiran Gambar Alat dan Bahan



Dadih



Yogurt



Autoklaf



Autoklaf



Laminar flow



Inkubator



Vortex

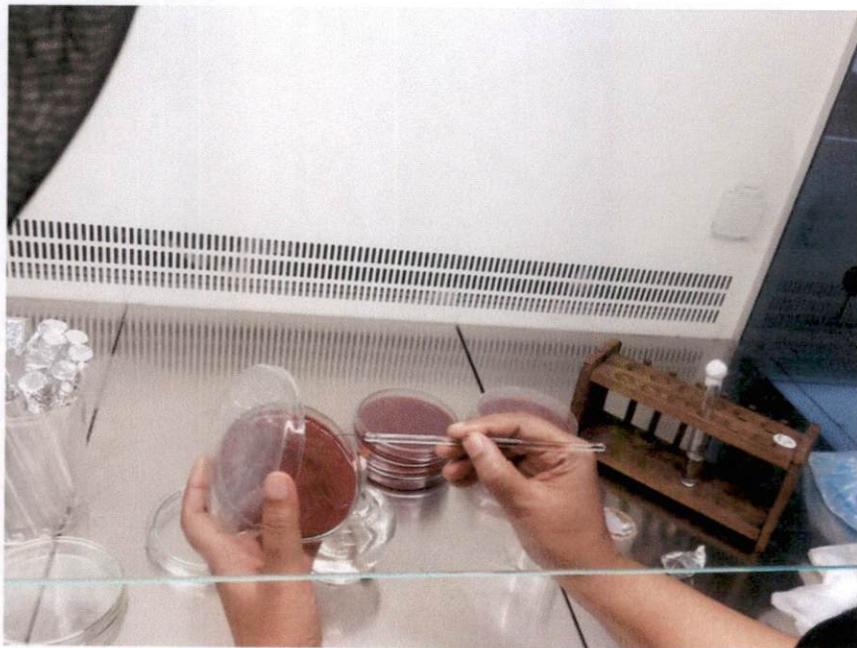


Jangka sorong

Lampiran Gambar Alur Penelitian



Sterilisasi daerah permukaan alat dan bahan pada laminar flow



Pengambilan 1-2 ose *S. mutans*



Pencampuran bakteri dan larutan NaCl

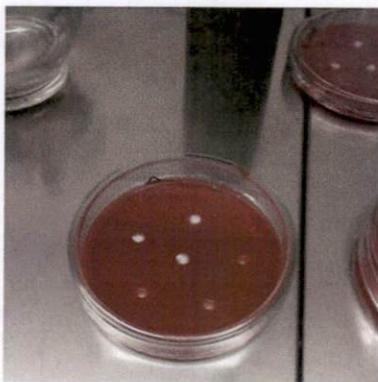
0,9% menggunakan vortex



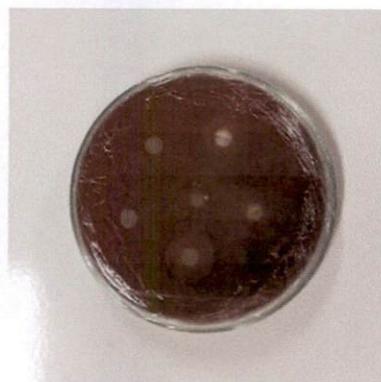
Larutan NaCl yang telah  
disuspensikan *S. mutans*



Pembiakan bakteri pada permukaan agar



Dadih dan yogurt yang akan  
dimasukkan kedalam inkubator  
selama 24 jam pada suhu 37°C



Zona hambat terlihat  
setelah diinkubasi



KEMENTERIAN PENDIDIKAN TINGGI, RISET DAN TEKNOLOGI  
*Universitas Andalas*  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jalan Perintis Kemerdekaan No.77 Padang (0751) 38450

No : *1205* /UN16.14/PP/2014  
Hal : Izin Penelitian

11 Desember 2014

Kepada : Yth,  
Sdr. Dekan Fakultas Teknologi Pertanian  
Univ. Andalas, Kampus Limau Manis  
Padang

Dengan hormat,

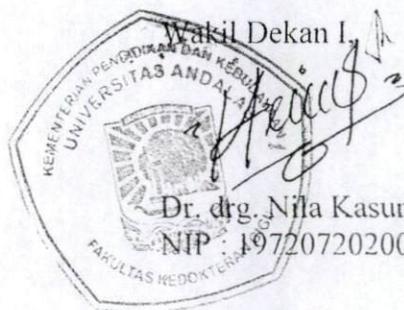
Bersama ini kami sampaikan bahwa mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yaitu :

Nama : **Indah Maydila Sandi**  
BP : 1110342028

sedang melaksanakan penulisan Proposal Skripsi tentang : *Perbedaan Efektivitas Daya Hambat Dadih Dengan Yogurt Terhadap Pertumbuhan Bakteri Streptococcus mutans.*

Untuk kelancaran kegiatan tersebut kami mohon agar Saudara dapat mengizinkan dan membantu mahasiswa tersebut dalam mendapatkan data yang dibutuhkan.

Demikianlah disampaikan atas perhatian dan kerjasamanya diaturkan terima kasih.



Dr. drg. Nila Kasuma, M. Biomed  
NIP : 19720720200012.2.002

Tembusan : Yth,

1. Kepala Laboratorium Mikrobiologi  
Fakultas Teknologi Pertanian
2. Yang bersangkutan
3. Arsip



Borang : Penelitian

**SURAT IZIN PENGGUNAAN FASILITAS  
LABORATORIUM TEKNOLOGI HASIL PERTANIAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si  
NIP : 196004121986031003  
Jabatan : Ketua Jurusan THP

Dengan ini memberikan izin kepada mahasiswa yang tersebut di bawah ini:

Nama : Indah Maydila Sandi  
BP : 1110342028  
Alamat : Jl. Perak No. 17 – Padang  
Judul Penelitian : Perbedaan Efektivitas Dadih dengan Yoghurt terhadap  
Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus* Mutans  
Pembimbing : 1. Dr. dr. Hafni Bachtiar, MPH  
2. drg. Hidayati, MKM

Untuk menggunakan fasilitas laboratorium THP di bawah ini:

No	Nama Laboratorium	Dari	Kepala Laboratorium	Teknisi	Tanda Tangan	Analisa
1	Mikrobiologi & Bioteknologi Hasil Pertanian	12 Jan – 15 Jan 2015	Dr. Ir. Novelina, MS			

Demikianlah surat ini dibuat. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Padang, 8 Januari 2015

Ketua,

Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si

NIP. 196004121986031003

Tembusan :

1. Dosen pembimbing
2. Kepala Laboratorium yang Digunakan



**SURAT KETERANGAN SELESAI PENELITIAN**

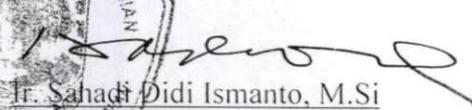
Nomor : 118 /UN.16.11/THP/PP/2015  
Lampiran :  
Hal : Selesai Pelaksanaan Penelitian

Dengan hormat,

Bersama ini diterangkan bahwa mahasiswa dibawah ini:

Nama : Indah Maydila Sandi  
BP : 1110342028  
Jurusan : Pendidikan Dokter Gigi

Telah melaksanakan penelitian di laboratorium Teknologi Hasil Pertanian Universitas Andalas.  
Judul : "Perbedaan Efektivitas Dadih dengan Yoghurt terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans* "  
Demikianlah surat ini dibuat. Atas perhatiannya kami ucapkan terima kasih.

Padang, 30 Januari 2015  
Ketua Jurusan,  
  
Ir. Sahadi Didi Ismanto, M.Si  
NIP. 196004121986031003

