

EFEKTIFITAS DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN MATOA
(*Pometia Pinnata* J. R. & G. Fors) DALAM BERBAGAI KONSENTRASI
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus Mutans*
(secara *in vitro*)

Karya Tulis Ilmiah

Untuk memenuhi sebagai persyaratan

Mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi



Oleh

Aisya Rahma Zanuary

112100111

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG
SEMARANG
2014

Karya Tulis Ilmiah
EFEKTIFITAS DAYA ANTIBAKTERI EKSTRAK DAUN MATOA
(*Pometia Pinnata* J. R. & G. Fors) DALAM BERBAGAI KONSENTRASI
TERHADAP PERTUMBUHAN *Streptococcus Mutans*
(secara *in vitro*)

Yang dipersiapkan dan disusun oleh
Aisya Rahma Zanuary
112100111

Telah dipertahankan di depan Dewan Penguji

Pada Tanggal 13 Januari 2014

Dan dinyatakan telah memenuhi syarat

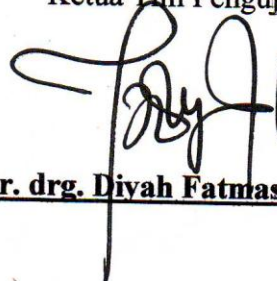
Susunan Tim Penguji

Anggota Tim Penguji



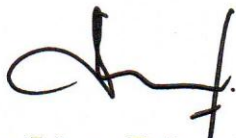
drg. Andina Rizkia Putri., Sp.KG

Ketua Tim Penguji



Dr. drg. Divah Fatmasari., MDSc

Anggota Tim Penguji



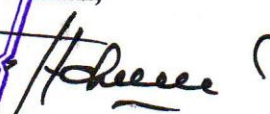
drg. Islamy Rahma Hutami

Semarang, 13 Januari 2014

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Islam Sultan Agung

Dekan,



drg. Hj. Siti Chumaeroh, MS

PRAKATA

Assalammu'alaikum Wr. Wb.

Puji syukur kepada Allah SWT yang telah memberikan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Sholawat dan salam tercurahkan kepada junjungan kita Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan para pengikutnya sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah dengan judul : **“Efektifitas Daya Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia Pinnata* J. R. & G. Fors) dalam Berbagai Konsentrasi terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* (Secara *In Vitro*)”**.

Karya tulis ilmiah disusun oleh penulis sebagai salah satu syarat untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Karya tulis ilmiah ini dapat selesai tidak terlepas dari dukungan dan bimbingan serta bantuan dari berbagai pihak, oleh karena itu pada kesempatan ini dengan penuh ketulusan dan kerendahan hati penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. drg. Hj. Siti Chumaeroh, MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan izin pada penulis untuk melakukan penelitian.
2. drg. Andina Rizkia., Sp.KG selaku dosen pembimbing I yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, memberikan bimbingan, nasihat, arahan dan motivasi selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
3. drg. Islamy Rahma Hutami selaku dosen pembimbing II yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, memberikan bimbingan, nasihat, arahan dan motivasi selama penyusunan karya tulis ilmiah ini.
4. Dr. drg. Diyah Fatmasari., MDSc selaku penguji yang telah membantu dalam proses sidang karya tulis ilmiah ini.
5. Kedua orang tua, Bapak Tamin, M.Pd, dan Ibu Nurrokhimin, S.Pd, Mas Wilis Iqbal dan Dek Eritra Fatimatus Zahra beserta seluruh keluarga yang saya cintai dan sayangi atas dukungan moril, spiritual, dan materiil sehingga penulis dapat menyelesaikan karya tulis ilmiah ini dengan baik.
6. My dearest Khoirul Humam atas dukungan, doa dan bantuan dalam melakukan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
7. Ibu Ita bagian laboratorium mikrobiologi Fakultas Kedokteran Umum UNISSULA yang telah memberikan bantuan selama berjalannya penelitian untuk kelancaran karya tulis ilmiah ini.
8. Mbak Fitri bagian laboratorium Jurusan Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Semarang yang telah memberikan bantuan selama berjalannya penelitian untuk kelancaran karya tulis ilmiah ini.

9. Febri, Devi, Trisna, Rizka, dan Reza sahabat yang telah membantu menemani dan memberi dukungan dalam melakukan penelitian dan penyusunan karya tulis ilmiah ini.
10. Semua teman-teman Triconodont Angkatan 2010 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah memberikan dukungan, bantuan dan berbagi ilmu kepada penulis.
11. Seluruh staf pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang telah mendidik, membimbing dan membantu selama menuntut ilmu di masa pendidikan.
12. Semua pihak yang tidak dapat penulis ucapkan satu persatu yang telah membantu penulis dalam menyelesaikan karya tulis ilmiah ini.

Semoga bantuan semua pihak yang tertulis diatas menjadi amal ibadah dan mendapatkan balasan yang setimpal dari Allah SWT. Penulis menyadari bahwa penyusunan karya tulis ilmiah ini masih jauh dari sempurna, untuk itu saran dan kritik yang bersifat membangun dari berbagai pihak sangat penulis harapkan.

Akhir kata, penulis mengharapkan semoga karya tulis ilmiah ini dapat memenuhi tujuan dan bermanfaat bagi perkembangan dan kemajuan ilmu pengetahuan khususnya dalam bidang kedokteran gigi .

Wassalammu'alaikum Wr. Wb.

Semarang, 22 Desember 2013

Penulis

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
PRAKATA.....	iii
DAFTAR ISI.....	v
DAFTAR TABEL	vii
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
SURAT PERNYATAAN	x
INTISARI.....	xi
ABSTRACT.....	xii
BAB I PENDAHULUAN	1
A. Latar Belakang	1
B. Rumusan Masalah	3
C. Tujuan Penelitian.....	4
D. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	5
A. Landasan Teori	5
1. Bakteri <i>Streptococcus Mutans</i>	5
a. Pengertian <i>Streptococcus Mutans</i>	5
b. Morfologi dan Identifikasi	5
c. Taksonomi <i>Streptococcus Mutans</i>	6
d. Patogenesis Karies	7
2. Matoa (<i>Pometia Pinnata</i> J. R. & G. Forst)	10
a. Definisi	10
b. Taksonomi.....	11
c. Kandungan Kimia dan Efek Antibakteri Daun Matoa	12
a. Saponin	12
b. Tanin.....	13
c. Flavonoid	12
B. Kerangka Teori.....	15
C. Kerangka Konsep	16
D. Hipotesis.....	16
BAB III METODE PENELITIAN.....	17
A. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian	17
B. Variabel Penelitian	17
C. Definisi Operasional.....	18
D. Populasi dan Sampel	20
E. Instrumen dan Bahan Penelitian.....	21
F. Persiapan	22
G. Cara Penelitian	23
1. Pembiakan bakteri	23
2. Pembuatan ekstrak daun matoa	23

3. Pemeriksaan komponen antimikroba	25
4. Pembuatan suspensi bakteri uji	26
5. Uji daya hambat antibakteri.....	26
6. Uji daya bunuh bakteri	28
H. Tempat dan Waktu	31
I. Analisis Hasil	31
J. Skema Alur Penelitian.....	32
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	33
A. Hasil Penelitian	33
B. Pembahasan.....	39
BAB V KESIMPULAN DAN SARAN.....	43
A. Kesimpulan.....	43
B. Saran.....	43
DAFTAR PUSTAKA	45
LAMPIRAN.....	47

DAFTAR TABEL

		Halaman
Tabel		
Tabel 4.1	: Rerata dan standar deviasi diameter zona hambat ekstrak daun matoa dalam menghambat <i>Streptococcus mutans</i>	33
Tabel 4.2	: Uji normalitas data rerata diameter zona hambat	34
Tabel 4.3	: Hasil uji homogenitas data.....	34
Tabel 4.4	: Uji <i>Kruskal Wallis</i>	35
Tabel 4.5	: Rangkuman uji <i>Mann Whitney</i>	35
Tabel 4.6	: Rerata dan standar deviasi penghitungan daya bunuh ekstrak daun matoa (<i>Pometia Pinnata J. R. & G. Fors</i>) terhadap bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	36
Tabel 4.7	: Uji normalitas data rerata jumlah koloni bakteri hidup	37
Tabel 4.8	: Hasil uji homogenitas data.....	37
Tabel 4.9	: Uji <i>Kruskal Wallis</i>	38
Tabel 4.10	: Rangkuman uji <i>Mann Whitney</i>	38

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Bakteri <i>Streptococcus mutans</i>	6
Gambar 2.2 Tumbuhan Matoa (<i>Pometia pinnata</i>)	11
Gambar 3.1 Autoclave	22
Gambar 3.2 Tahap pembuatan ekstrak daun matoa	25
Gambar 3.3 Plat yang telah dikeringkan	26
Gambar 3.4 Cawan petri yang telah berisi MHA.....	26
Gambar 3.5 Cawan petri yang telah berisi MHA.....	27
Gambar 3.6 Dilakukan inkubasi didalam inkubator	27
Gambar 3.7 Diagram pengukuran zona hambat bakteri.....	28
Gambar 3.8 Tabung reaksi	29
Gambar 3.9 Colony counter	29

DAFTAR LAMPIRAN

	Halaman
Lampiran 1. Surat Ijin Pembuatan Ekstraksi Bahan Perlakuan di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES	46
Lampiran 2. Surat Ijin Melakukan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.....	47
Lampiran 3. Surat Keterangan Pembuatan Ekstraksi Bahan Perlakuan di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES	48
Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian Metode Kromatografi Lempeng Tipis di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES	49
Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Sultan Agung Semarang.....	50
Lampiran 6. Sumber Primer Hasil Penelitian	51
Lampiran 7. Hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas metode difusi sumuran	52
Lampiran 8. Hasil perhitungan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney metode difusi	55
Lampiran 9. Hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas metode dilusi tabung	61
Lampiran 10. Hasil perhitungan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney metode dilusi tabung.....	64
Lampiran 11. Foto penelitian.....	70

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini saya,

Nama : Aisya Rahma Zanuary

NIM : 112100111

Fakultas : Kedokteran Gigi

Menyatakan kesediaan untuk membuat pernyataan bahwa penulis Karya Tulis Ilmiah yang saya buat benar - benar murni karya saya sendiri, tidak memplagiat dari Karya Tulis Ilmiah orang lain, dan apabila dikemudian hari terbukti melakukan tindakan plagiat tersebut, maka kami siap menerima sanksi yang ditentukan.

Semarang, Januari 2014



(Aisya Rahma Zanuary)

INTISARI

Karies merupakan proses demineralisasi jaringan keras gigi akibat infeksi bakteri, salah satunya adalah *S. mutans*. Matoa adalah salah satu tumbuhan sebagai pengobatan tradisional yang sudah terbukti mengandung komponen antibakteri yaitu flavonoid. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efek antibakteri ekstrak daun matoa terhadap bakteri *S. mutans*.

Jenis penelitian ini adalah *true eksperimental design*. Pembuatan ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0% menggunakan pelarut etanol dengan metode *soxhlet*. *Streptococcus mutans* yang dibiakkan dalam media cair BHI diinkubasi 24 jam dengan suhu 37⁰ C kemudian diencerkan dengan NaCl. Pengujian daya hambat dan bunuh menggunakan metode difusi sumuran dan dilusi penghitungan jumlah koloni bakteri hidup dengan 5 kelompok sampel.

Uji *Kruskall Wallis* terhadap zona hambat dan penghitungan jumlah koloni bakteri, disimpulkan bahwa didapatkan perbedaan secara bermakna antar variabel kelompok konsentrasi ($p < 0,05$). Uji *Mann Whitney* menunjukkan bahwa masing masing kelompok memiliki rerata daya hambat dan daya bunuh yang berbeda secara signifikan ($p < 0,05$).

Daya antibakteri ekstrak daun matoa efektif terhadap pertumbuhan bakteri *S. mutans*. Dimana rerata diameter zona hambat terbesar adalah ekstrak daun matoa 100% dan jumlah koloni hidup 0 CFU/ml adalah ekstrak daun matoa 75% dan 100%.

Kata kunci: ekstrak daun matoa, *Streptococcus mutans*, zona hambat dan daya bunuh.

ABSTRACT

Caries is demineralization process of dental hard tissues as a result of bacterial infection, one of which is S. mutans. Matoa is one of plant as traditional medicine been proved contain the antibacterial components like flavonoid. This research aimed to determine the antibacterial effects of leaves matoa extracts to S. mutans.

This research was an true eksperimental design. Preparation of leaves matoa extracts concentration of 100%, 75%, 50%, 25%, 0% using ethanol solvent by soxhlet method. S.mutans bred in BHI liquid medium for 24 hour incubation at the temperature of 37°C and then diluted with saline, and suicide inhibition test using pitting diffusion and dilution methods of counting the number of bacterial colonies live with 5 sample.

Based on Kruskal-Wallis test, the inhibition zone and counting the number of bacterial colonies had significant differences between group concentration ($p < 0.05$), while Mann-Whitney test showed that each group had a significantly mean of different significantly ($p < 0.05$).

The antibacterial effect of leaves matoa extract has effective against Streptococcus mutans growth. Where the largest mean inhibition zone diameter is leaves matoa extract 100% and the number of colonies alive 0 CFU/ml in leaves matoa extracts 75% and 100%.

Keywords : leaves matoa extract, Streptococcus mutans, kill resources and inhibitory zone.

BAB 1

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang

Karies gigi merupakan salah satu penyakit yang paling umum di dunia dan merupakan masalah besar bagi penyedia layanan kesehatan (Forssten dkk, 2010). Karies berasal dari bahasa latin yaitu *caries* yang artinya kebusukan (Harty dan Ogston, 1995). Karies merupakan infeksi bakteri yang ditandai oleh demineralisasi jaringan keras gigi diikuti penghancuran matriks organik sehingga terjadi invasi bakteri dan kematian pulpa serta menyebar ke jaringan periapikal yang menyebabkan rasa nyeri (Kidd dan Bechal, 1992; Langlais dan Miller, 2000).

Karies gigi akan terjadi bila terdapat empat faktor yaitu *host*, substrat, waktu, dan mikroorganisme penyebab. Bila keempat faktor tersebut seimbang terjadilah karies (Kidd dan Bechal, 1992). Mikroorganisme patogen utama penyebab karies adalah *Streptococcus mutans* bersama dengan *Actinomyces viscosus*, spesies *Lactobacillus* dan *Streptococcus sanguis* (Langlais dan Miller, 2000).

Streptococcus mutans berperan penting sebagai penyebab utama penyakit karies gigi karena mempunyai sifat asidogenik dan asidurik yaitu resisten terhadap asam (Touger dan Loveren, 2003). *Streptococcus* mampu membuat asam dari karbohidrat yang diragikan. *Streptococcus* dapat menempel pada permukaan gigi karena memiliki kemampuan membuat polisakarida ekstra sel yang sangat lengket dari karbohidrat makanan.

Polisakarida terdiri dari polimer glukosa yang menyebabkan matriks plak mempunyai konsistensi seperti gelatin sehingga bakteri-bakteri terbantu untuk melekat pada gigi dan melekat satu sama lain. Plak yang menebal menyebabkan fungsi saliva dalam menetralkan asam berkurang atau menurun sehingga meningkatkan resiko karies (Kidd dan Bechal, 1992).

Keanekaragaman hayati yang dimiliki Indonesia merupakan sumber yang potensial untuk dimanfaatkan dan dikembangkan sebagai bahan baku obat. Masyarakat Indonesia menggunakan obat tradisional sejak zaman kerajaan, era perjuangan, hingga sekarang. Obat tradisional adalah ramuan yang berupa bahan tumbuhan, hewan, atau campuran bahan lain yang secara turun temurun digunakan untuk pengobatan berdasarkan pengalaman. Namun, harus dibuktikan keamanan dan khasiatnya secara ilmiah dengan uji praklinik untuk menjadi obat herbal yang terstandar (Wasito, 2011).

Salah satu tumbuhan yang dapat digunakan untuk pengobatan tradisional adalah matoa dengan nama ilmiah *Pometia pinnata J. R. & G. forst.* Tumbuhan ini dikenal sebagai tumbuhan asli Irian Jaya. Rasa buahnya kombinasi antara rambutan, lengkeng, dan durian menjadikan buah ini menarik banyak orang untuk mengkonsumsinya. Selain cita rasanya, tanaman matoa mempunyai khasiat lain yang layak untuk dikembangkan, yakni dalam bidang farmasi dan kosmetika (Suharno dan Tanjung 2011). Telah dilaporkan tentang beberapa khasiat tumbuhan matoa, diantaranya untuk luka bakar, keluhan lambung, diare, disentri, nyeri (tulang, otot, sendi, dada, sakit kepala), pilek, flu, diabetes, dan ulcer mulut (Variany, 1999).

Berdasarkan penelitaian yang telah dilakukan oleh Gesti Varyany tahun 1999, telah disebutkan bahwa daun matoa yang diekstraksi dengan etanol 96% kemudian dipanaskan dengan penangas air dan disaring menggunakan kertas saring, daun matoa memiliki kandungan flavonoid dengan struktur parsial 7, 3', 4' –trihidroksiflavon. Selain itu, pada penelitian tersebut juga telah diketemukan senyawa yang mengarah pada golongan saponin dan tanin. Komponen seperti flavonoid, tanin, dan saponin merupakan komponen yang berperan sebagai antibakteri.

Dari latar belakang di atas, penulis ingin melakukan penelitian untuk dapat mengetahui efek antibakteri daun matoa terhadap bakteri *Streptococcus mutans*. Penulis menggunakan konsentrasi ekstrak daun matoa sebesar 100%, 75%, 50%, 25%, 0% agar hasil penelitian ini dapat menambah pengetahuan ilmiah mengenai bahan antibakteri dari bahan herbal khususnya daun matoa.

B. Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian latar belakang tersebut, penulis ingin mengetahui apakah daya antibakteri ekstrak daun matoa efektif terhadap bakteri *Streptococcus mutans* ?

C. Tujuan Penelitian

1. Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas daya antibakteri ekstrak daun matoa terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

2. Tujuan Khusus

- a. Mengetahui efektivitas ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
- b. Mengetahui konsentrasi daya antibakteri yang paling efektif dari ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

D. Manfaat Penelitian

1. Manfaat Teoritis

Memberikan pengetahuan dan pengembangan penelitian tentang daya antibakteri ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

2. Manfaat Praktis

Memberikan informasi tentang manfaat ekstrak daun matoa dibidang kedokteran gigi sebagai bahan alternatif antibakteri *Streptococcus mutans*.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

A. Landasan Teori

1. Bakteri *Streptococcus Mutans*

a. Pengertian *Streptococcus Mutans*

Dalam rongga mulut manusia terdapat lebih dari 400 spesies mikroorganisme (Indrawati, 2007). *Streptococcus mutans* termasuk kelompok *Streptococcus viridans* yang merupakan anggota flora normal rongga mulut yang memiliki sifat α -hemolitik dan komensal oportunistik (Jawetz dkk., 2008).

Bakteri ini pertama kali diisolasi oleh Clarke pada tahun 1924 yang mengisolasinya dari lesi karies manusia. Clarke menyatakan kemampuan *Streptococcus mutans* untuk melekat erat pada permukaan gigi sangat penting. Akan tetapi, organisme ini dilupakan selama empat dekade kemudian ditemukan kembali pada tahun 1960an (Marsh dan Martin, 2009).

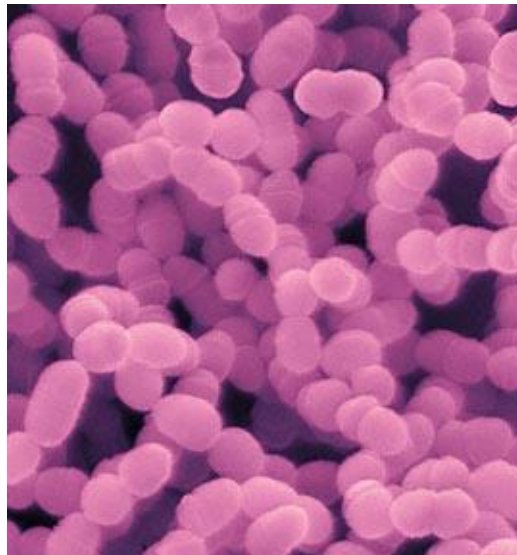
b. Morfologi dan Identifikasi

Streptococcus mutans merupakan bakteri gram positif (+), bersifat *non motil* (tidak bergerak), berdiameter 1-2 μm , bakteri anaerob fakultatif (Nugraha, 2008).

Streptococcus mutans memiliki bentuk bulat atau bulat telur, tersusun seperti rantai dan tidak membentuk spora. Bakteri ini tumbuh secara optimal pada suhu sekitar 18°C - 40°C. *Streptococcus mutans*

biasanya ditemukan pada rongga mulut manusia dan menjadi bakteri yang paling kondusif menyebabkan karies gigi (Nugraha, 2008).

Streptococcus mutans bersifat asidogenik atau penghasil asam, dan bersifat asidurik yaitu mampu tinggal pada lingkungan asam serta menghasilkan suatu polisakarida yang lengket yang disebut dengan *dextran*. Oleh karena kemampuan ini, *Streptococcus mutans* menyebabkan kondisi gigi menjadi lengket dan mendukung bakteri lain menuju ke email gigi. Kondisi lengket ini mendukung pertumbuhan bakteri asidurik yang lainnya sehingga asam yang dihasilkan dapat melarutkan email gigi (Jawetz dkk., 2008).



Gambar 2.1 Bakteri *Streptococcus mutans* (Pratiwi, 2008)

c. Taksonomi *Streptococcus Mutans*

Menurut Nugraha (2008) klasifikasi bakteri *Streptococcus mutans* digolongkan dalam :

Kingdom : Monera
Divisi : Firmicutes
Kelas : Bacilli
Ordo : Lactobacilalles
Family : Streptococcaceae
Genus : Streptococcus
Species : Streptococcus mutans

d. Patogenesis karies

Salah satu penyakit yang disebabkan oleh *Streptococcus mutans* adalah karies gigi. Beberapa hal yang menyebabkan karies gigi bertambah parah adalah gula, air liur, dan juga bakteri pembusuknya. Setelah mengkonsumsi sesuatu yang mengandung gula terutama sukrosa bahkan beberapa menit setelah penyikatan gigi dilakukan, gabungan antara molekul protein dan karbohidrat yang terbentuk dari sisa makanan yang dikonsumsi atau disebut glikoprotein yang lengket bertahan pada gigi untuk mulai pembentukan plak pada gigi. Pada waktu yang bersamaan bakteri *Streptococcus mutans* menempel dan bertahan pada glikoprotein tersebut. *Streptococcus mutans* dapat menyebabkan rongga atau lubang pada gigi walaupun banyak bakteri lain yang juga melekat pada gigi (Kidd dan Bechal, 1992).

Bakteri *Streptococcus mutans* kemudian menggunakan fruktosa dalam suatu metabolisme glikolisis untuk memperoleh energi. Hasil akhir dari glikolisis di bawah kondisi anaerob adalah asam laktat. Asam laktat

ini menciptakan kadar keasaman yang ekstra untuk menurunkan pH sampai batas tertentu sehingga dapat menghancurkan zat kapur fosfat di dalam email gigi dan mendorong kearah pembentukan suatu rongga atau lubang (Pratiwi, 2008).

Streptococcus mutans ini mempunyai suatu enzim yang disebut *glucosyl transferase* di atas permukaannya yang dapat menyebabkan polimerisasi glukosa pada sukrosa dengan melepaskan fruktosa sehingga dapat mensintesa molekul glukosa yang memiliki berat molekul tinggi yang terdiri dari ikatan glukosa alfa (1-6) dan alfa (1-3). Pembentukan alfa (1-3) sangat lengket sehingga tidak larut dalam air. Hal ini dimanfaatkan oleh bakteri *Streptococcus mutans* untuk berkembang dan membentuk plak gigi (Samaranayake, 2002).

Enzim *glucosyl transferase* kemudian melanjutkan untuk menambahkan lebih banyak molekul glukosa untuk membentuk *dextran* yang memiliki struktur mirip dengan *amylase* dalam tajin. *Dextran* bersama dengan bakteri melekat dengan erat pada enamel gigi dan mempengaruhi pembentukan plak pada gigi. Hal ini merupakan tahap pembentukan lubang pada gigi yang disebut dengan karies gigi (Pratiwi, 2008; Samaranayake, 2002; Nugraha, 2008).

Streptococcus mutans melekat pada permukaan gigi dengan perantara glukon. Produksi glukon yang tidak dapat larut dalam air merupakan faktor virulensi yang penting. Glukon merupakan suatu polimer dari glukosa sebagai hasil reaksi katalis *glucosyl transferase*.

Glukosa yang dipecah dari sukrosa dengan adanya *glucosyl transferase* dapat berubah menjadi glukukan. *Streptococcus mutans* menghasilkan dua enzim, yaitu *glucosyl transferase* dan *fruktosyl transferase*. Enzim-enzim ini bersifat spesifik untuk substrat sukrosa yang digunakan untuk sintesa glukukan dan fruktan atau levan (Jawetz dkk., 2008; Pratiwi, 2008).

Streptococcus mutans berkembang dalam suatu plak, virulensinya tergantung koloni dan produk-produk yang dihasilkan bakteri. Koloni *Streptococcus mutans* yang ditutupi oleh glukukan dapat menurunkan proteksi dan daya antibakteri saliva terhadap plak gigi. Plak dapat menghambat difusi asam keluar dalam saliva sehingga konsentrasi asam pada permukaan enamel meningkat. Asam akan melepaskan ion hidrogen yang bereaksi dengan kristal apatit dan merusak enamel. Asam akan berpenetrasi lebih dalam ke dalam gigi sehingga kristal apatit menjadi tidak stabil dan larut (Pratiwi, 2008).

Infiltrasi bakteri asidurik dan asidogenik pada dentin menyebabkan dekalsifikasi dentin yang dapat merusak gigi. Hal ini menyebabkan produksi asam meningkat. Reaksi pada kavitas oral juga menjadi asam dan kondisi ini akan menyebabkan proses demineralisasi gigi terus berlanjut. Perlekatan bakteri karena adanya reseptor *dextran* pada permukaan dinding sel sehingga mempermudah interaksi intersel selama formasi plak. *Dextran* berhubungan dengan kariogenik alami bakteri. (Pratiwi, 2008).

2. Matoa (*Pometia Pinnata* J. R. & G. Forst)

a. Definisi

Tanaman matoa merupakan tanaman tinggi yang dikenal sebagai tanaman lokal Papua. Tanaman matoa hidup di dataran rendah hutan hujan tropis. Tumbuhan ini berupa pohon yang berketinggian mencapai 40-50 meter. Kulit batang berwarna abu-abu kecoklatan hingga coklat kemerahan. Terdapat dua jenis *Pometia* yaitu *Pometia pinnata* dan *Pometia ridleyi*. Perbedaan kedua jenis tanaman tersebut ada pada bentuk daunnya. *Pometia pinnata* memiliki tepi daun bergerigi sedangkan *Pometia ridleyi* memiliki tepi daun yang rata, tidak bergerigi, dan urat daun melengkung ke atas (Thomson dan Thaman, 2006).

Pohon ini berdaun majemuk menyirip genap mempunyai 3-13 pasang anak daun dengan ukuran bervariasi. Bentuk helaian daun memanjang, asimetri, ujung meruncing, bagian basal membulat. Susunan helaian anak daun berposisi atau berpasangan, warna daun pada permukaan atas hijau terang sedangkan pada permukaan bawah hijau pucat, tulang daun pada bagian bawah tampak menonjol, pada permukaan atas tulang daun dijumpai trikomata (Suharno dan Tanjung, 2011).

Secara anatomis daun matoa terdiri dari epidermis atas dan bawah serta mesofil sebagai jaringan dasar. Mesofil merupakan bagian pokok yang melakukan fotosintesis dan terdapat jaringan pengangkut yang membentuk tulang daun. Mesofil daun matoa terdiferensiasi dan terdapat

jaringan pengangkut yang membentuk tulang daun. Mesofil daun matoa terdiferensiasi menjadi jaringan tiang atau jaringan palisade yang hanya terdapat di sisi ventral saja dan jaringan spons di sisi lain (Suharno dan Tanjung, 2011).



Gambar 2.2 Tumbuhan Matoa (*Pometia pinnata*)
(Suharno dan Tanjung, 2011)

b. Taksonomi

Menurut Thomson dan Thaman (2006) tanaman matoa dapat diklasifikasikan sebagai berikut :

Divisi	: <i>Magnoliophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Anak Kelas	: <i>Magnoliidae</i>
Bangsa	: <i>Sapindales</i>
Suku	: <i>Sapindaceae</i>
Marga	: <i>Pometia</i>
Jenis	: <i>Pometia pinnata</i> J.R. Forster & J.G. Forster.

c. Kandungan Kimia dan Efek Antibakteri Daun Matoa

Kandungan kimia yang berfungsi sebagai antibakteri yang pernah dilaporkan dari tumbuhan matoa antara lain saponin, tanin, dan flavonoid (Variany, 1999; Thomson dan Thaman, 2006).

a. Saponin

Beberapa tanaman menghasilkan senyawa kimia yang dimanfaatkan oleh manusia sebagai bahan pengobatan. Fitokimia biasanya digunakan untuk menunjukkan senyawa yang terdapat pada tanaman yang tidak dibutuhkan untuk fungsi normal tubuh tetapi mempunyai pengaruh terhadap kesehatan atau peran aktif melawan penyakit. Salah satu senyawa kimia yang dihasilkan tanaman adalah saponin. Saponin merupakan senyawa metabolit sekunder yang dihasilkan spesies tanaman yang berbeda, terutama tanaman dikotil dan berperan sebagai bagian dari sistem pertahanan tanaman (Suparjo, 2004).

Saponin merupakan senyawa glikosida kompleks dengan berat molekul tinggi. Saponin berasal dari bahasa latin yang berarti sabun dan berasa pahit. Saponin dapat menimbulkan busa bila dikocok dengan air. Pada konsentrasi rendah dapat menyebabkan hemolisis sel darah merah. Saponin larut dalam air tetapi tidak larut dalam eter (Suparjo, 2004).

Saponin merupakan senyawa kimia yang mempunyai tingkat toksisitas tinggi melawan mikroba. Mekanisme kerja saponin sebagai

antimikroba adalah dengan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Saponin dapat berikatan dengan kolesterol dari membran sel sehingga membran sitoplasma menjadi rusak. Selain sebagai antimikroba, saponin juga mempunyai efek farmakologis yang sangat berguna sebagai antikolesterol, antifungi, antivirus, dan antikanker (Suparjo, 2004).

b. Tanin

Tanin merupakan salah satu senyawa metabolit sekunder yang terdapat pada tanaman dan disintesis oleh tanaman. Tanin tergolong senyawa polifenol dengan karakteristiknya yang dapat membentuk senyawa kompleks dengan makromolekul lainnya (Jayanegara dan Sofyan, 2008).

Tanin dibagi menjadi dua kelompok yaitu tanin terhidrolisis dan tanin terkondensasi. Tanin yang mudah terhidrolisis merupakan *polimer gallic* atau *ellagic acid* yang berikatan ester dengan sebuah molekul gula. Tanin berwarna coklat dan larut dalam air terutama air panas yang membentuk koloid sedangkan tanin terkondensasi merupakan polimer senyawa flavonoid dengan ikatan karbon-karbon (Robinson, 1995).

Tanin dapat berikatan dengan dinding sel mikroorganisme dan dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme atau aktivitas enzim (Jayanegara dan Sofyan, 2008). Tanin merusak dinding dan membran sel, berinteraksi dengan protein, dan menginaktivasi enzim. Tanin

mempunyai aktivitas antibakteri, antioksidasi, menghambat pertumbuhan tumor, dan menghambat transkriptase DNA (Katzung dan Bertram, 2011).

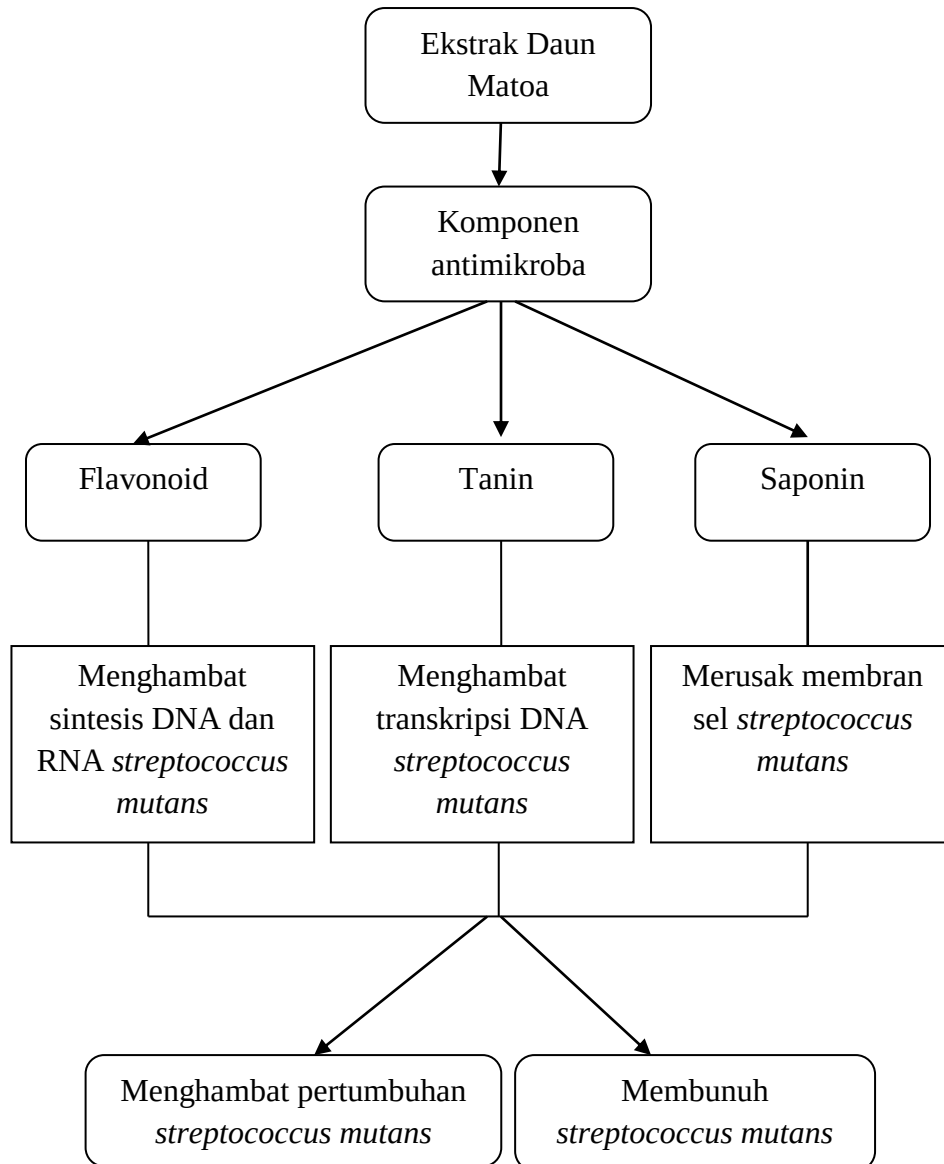
c. Flavonoid

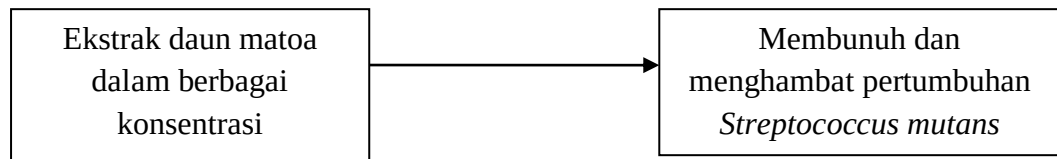
Flavonoid merupakan suatu kelompok senyawa fenol terbesar yang ditemukan di alam. Senyawa ini merupakan zat warna merah, ungu, biru, dan merupakan zat warna kuning yang ditemukan dalam tumbuh-tumbuhan (Waji dan Sugrani, 2009).

Senyawa flavonoid sebenarnya terdapat pada semua bagian tumbuhan termasuk daun, akar, kayu, kulit, tepung sari, bunga, buah, dan biji. Kebanyakan flavonoid ini berada di dalam tumbuh-tumbuhan kecuali alga. Namun, ada juga flavonoid yang terdapat pada hewan, misalnya dalam kelenjar bau berang-berang, dan sekresi lebah (Robinson, 1995).

Mekanisme antibakteri dari flavonoid adalah menghambat sistem DNA dan RNA dari bakteri, menghambat membran sitoplasma yang mengakibatkan hilangnya sistem pertahanan bakteri sehingga terjadi kebocoran bahan intraseluler, dan mengganggu metabolisme energi bakteri berupa oksigen yang mengganggu proses penyerapan beberapa metabolit (Chusnie dan Andrew, 2005).

B. Kerangka Teori



C. Kerangka Konsep**D. Hipotesa**

Daya antibakteri ekstrak daun matoa efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

BAB III

METODE PENELITIAN

A. Jenis Penelitian dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini adalah eksperimental labolatoris dengan rancangan penelitian eksperimental murni (*true experimental design*) karena akan meneliti kelompok sampel secara langsung yang dijadikan obyek.

Rancangan penelitiannya menggunakan bentuk rancangan *post test* dengan kelompok kontrol (*post test only control group design*). Dalam penelitian ini observasi dilakukan sebanyak satu kali yaitu sesudah eksperimen atau sesudah perlakuan.

B. Variabel Penelitian

a. Variabel bebas

Ekstrak daun Matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0%

b. Variabel tergantung

Pertumbuhan *Streptococcus Mutans*

c. Variabel terkendali

i. *pH*

Dikendalikan dengan *pH* medium yang tepat untuk bakteri *Streptococcus Mutans* yaitu 6,5.

ii. Nutrisi

Media tumbuh *Streptococcus Mutans* pada media cair Brown Heart Difussion atau BHI

iii .Suhu

Suhu yang baik untuk pertumbuhan *Streptococcus mutans* yaitu suhu 37⁰ C.

C. Definisi Operasional

a. Ekstrak daun matoa

Ekstrak daun matoa adalah sediaan cair yang dibuat dari daun matoa dengan mengekstraksi senyawa aktif dari daun matoa. Daun matoa diekstrak menggunakan pelarut etanol dengan metode *soxhlet* sehingga didapatkan konsentrasi ekstrak daun tanaman matoa. Konsentrasi yang digunakan adalah 100%, 75%, 50%, 25%, 0% yang didapatkan dari pengenceran ekstrak daun matoa 100% dengan menggunakan rumus pengenceran.

b. Pertumbuhan *Streptococcus mutans*

Pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah *Streptococcus mutans* yang ditumbuhkan pada media agar. *Streptococcus mutans* tumbuh dalam media cair BHI di inkubasi selama 24 jam dengan suhu 37⁰ C kemudian diencerkan dengan NaCl.

c. Metode kromatografi lapis tipis (KLT)

Metode kromatografi lapis tipis adalah adalah suatu metode pemisahan komponen menggunakan fasa diam berupa plat silikat dengan lapisan bahan *adsorben inert*. Metode ini digunakan untuk identifikasi awal komponen dalam suatu sampel.

d. Zona hambat pertumbuhan bakteri

Metode yang digunakan dalam penentuan zona hambat adalah metode difusi dengan uji potensi berdasarkan pengamatan luas daerah hambat pertumbuhan bakteri. Zona hambat adalah daerah disekitar *disk* dimana pertumbuhan bakteri dihambat atau tidak ditumbuhi oleh bakteri dengan daerah berwarna bening. Pengukuran diameter zona hambat menggunakan jangka sorong dengan cara pengukuran dari tepi daerah zona hambat hingga ke tepi zona hambat terpanjang lainnya menggunakan satuan milimeter.

e. Daya bunuh bakteri

Daya bunuh bakteri adalah kemampuan suatu bahan coba untuk membunuh 99,9% atau 100% bakteri setelah dilakukan uji dilusi dengan cara menghitung jumlah koloni bakteri pada media padat dengan menggunakan metode *Drop Plate Mills Misra*.

Contoh cara penghitungan koloni bakteri pada bahan coba dengan metode *Drop Plate Mills Misra* adalah :

Ambil 50 µl bahan coba dengan mikropipet dan teteskan pada MHA. Setelah diinkubasi, jumlah koloni yang tumbuh pada media dihitung. Jika tetesan 1 berjumlah 6 koloni dan tetesan 2 berjumlah 10 koloni, maka rata-rata jumlah koloni bakteri pada kedua tetesan adalah 8 koloni. Jumlah kuman pada sampel tersebut adalah : 8×1 (faktor pengencer) $\times 20$ (faktor pengali) = 160 CFU/ml.

D. Populasi, Sampel, dan Besar sample

1. Populasi

Populasi yang digunakan adalah hasil biakan murni bakteri *Streptococcus mutans* yang tersedia di Laboratorium Parasitologi Akademi Analis Kesehatan Tujuh Belas Agustus 1945 Semarang.

2. Sampel

Sample yang digunakan adalah koloni *Streptococcus mutans* diambil dari *strain* biakan murni yang telah diisolasi dan dibiakkan dengan media Mueller Hinton Agar (MHA) dan media cair BHI di Laboratorium Akademis Analis Kesehatan Tujuh Belas Agustus 1945 Semarang.

3. Besar sampel

Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan, yaitu:

- Kelompok 1 : Ekstrak daun matoa konsentrasi 100%
- Kelompok 2 : Ekstrak daun matoa konsentrasi 75%
- Kelompok 3 : Ekstrak daun matoa konsentrasi 50%
- Kelompok 4 : Ekstrak daun matoa konsentrasi 25%
- Kelompok 5 : Ekstrak daun matoa konsentrasi 0%

Besar sampel di tentukan dengan perhitungan rumus Frederer, yaitu :

$$(t - 1)(n - 1) \geq 15$$

Keterangan :

t : jumlah perlakuan dalam penelitian

n : jumlah perlakuan ulang (sampel)

Penelitian ini menggunakan 5 kelompok perlakuan. Jika jumlah kelompok perlakuan t (5) maka jumlah sampel (r) adalah

$$(t - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$(5 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$4n - 4 \geq 15$$

$$4n \geq 19$$

$$n \geq 5$$

Berdasarkan rumus diatas banyak replikasi (n) adalah 5, artinya pada tiap kelompok perlakuan dilakukan masing-masing 5 kali pengulangan.

E. Instrumen Penelitian dan Bahan penelitian

1. Instrumen penelitian :

- a. *Autoclave*
- b. Inkubator 37°C
- c. Rak tabung
- d. Tabung reaksi
- e. Cawan petri
- f. Mikropipet
- g. Ose steril
- h. *Yellow tip dan blue tip*
- i. Lampu Bunsen
- j. *Colony counter*
- k. Almari pengering
- l. Alat penyerbuk

- m. Tabung erlemeyer
- n. Vacum rotary evaporation
- o. *Waterbath*
- p. Neraca timbangan
- q. Labu *Soxhlet*
- r. Masker
- s. Sarung tangan

2. Bahan Penelitian

- 1. Bakteri *Streptococcus mutans*
- 2. Ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0%
- 3. Larutan ethanol 96%
- 4. Media cair *BHI*
- 5. Media *agar MHA*
- 6. Aquadest steril

F. Persiapan

1. Sterilisasi Alat

Semua alat yang digunakan disterilkan menggunakan *autoclave* pada suhu 170°C selama 60 menit atau 160°C selama 120 menit sesuai dengan standar baku.



Gambar 3.1 *autoclave*

2. Pembuatan ekstrak daun matoa.

- a. Pembuatan ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, diperoleh dari ekstrak daun matoa yang merupakan hasil ekstraksi daun matoa yang diperoleh dari Laboratorium Biologi Universitas Negeri Semarang (UNNES) dengan menggunakan metode *Soxhlet*.
- b. Pembuatan sediaan dari ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0% diperoleh dengan cara mengencerkan ekstrak daun matoa konsentrasi 100% dengan menambahkan aquades steril.

G. Cara penelitian

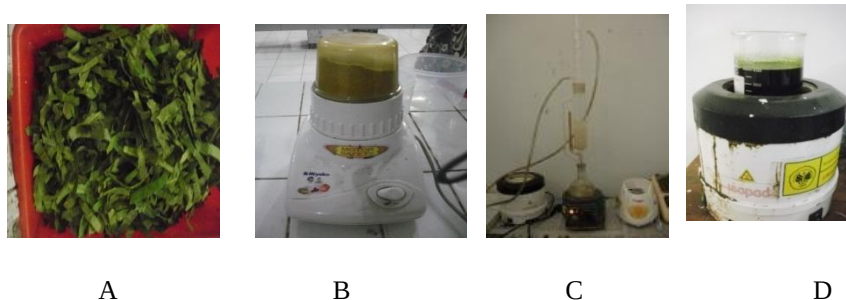
1. Pembiakan bakteri *Streptococcus mutans*

Beberapa koloni bakteri *Streptococcus mutans* diambil menggunakan ose steril dan dimasukkan ke dalam 2 ml media cair BHI untuk diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Setelah diinkubasi suspensi bakteri tersebut diencerkan dengan larutan garam fisiologis (NaCl) hingga sesuai dengan ketentuan *Mc Farland I*.

2. Pembuatan ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*)

- a. Menyiapkan bahan yang akan diekstrak sebanyak 100g daun matoa.
- b. Menyuci bahan yang akan diekstrak hingga bersih dari tanah yang menempel.
- c. Potong bahan sehingga menjadi bagian yang kecil-kecil.
- d. Mengeringkan potongan-potongan tersebut hingga kering dengan menggunakan oven pada suhu 50°C selama ± 2 hari.

- e. Sebanyak 100 gram daun matoa yang telah kering digiling dengan blender untuk menghasilkan bahan yang halus.
- f. Siapkan alat *soxhlet* untuk mengekstraksi.
- g. Masukkan pelarut etanol 96% dalam labu alas bulat ($\pm$ 150 ml).
- h. Masukkan bahan yang telah halus tersebut dalam labu *soxhlet* yang telah diberi kertas saring.
- i. Lakukan proses *soxhletasi* hingga bahan terekstrak sempurna.
- j. Prosesnya yaitu cairan pelarut etanol 96% dipanaskan dalam labu alas bulat sehingga menguap dan dikondensasikan oleh kondensor bola menjadi molekul-molekul cairan pelarut yang jatuh ke dalam labu *soxhlet* yang berisi bahan dan jika cairan tersebut telah mencapai permukaan labu *soxhlet*, seluruh cairan akan turun kembali ke labu alas bulat melalui pipa kapiler hingga terjadi sirkulasi. Ekstraksi sempurna ditandai bila cairan di labu *soxhlet* tidak berwarna atau sirkulasi telah mencapai 16 kali dan terbentuk minyak di atasnya.
- k. Hasil yang diperoleh kemudian diuapkan pelarut yang masih tersisa dengan elektromantel pada suhu 60°C sampai tidak semua pelarut hilang.
- l. Hasilnya dimasukkan ke botol dan disimpan di kulkas



Gambar 3.2 Tahap pembuatan ekstrak daun matoa A: daun matoa yang masih segar dijemur sampai kering, B: daun yang sudah kering dibuat serbuk (simplisia) menggunakan *blender*, C. Proses *soxhletase* daun matoa dengan menggunakan etanol 96%, D: Penguapan dengan alat *rotary evaporator* 45-50 °C

3. Pemeriksaan Komponen Antibakteri

- a. Metode yang digunakan adalah kromatografi lapis tipis (KLT).
- b. Langkah pertama siapkan ekstrak daun matoa konsentrasi 100% dan lempeng silika GF 254 nm.
- c. Potong plat silika GF sesuai ukuran.
- d. Buat garis dasar di bagian bawah sekitar 0,5 cm dari ujung bawah plat, dan garis akhir dibagian atas.
- e. Menggunakan pipa kapiler, totolkan sampel ekstrak daun matoa sejajar tepat diatas garis dasar, kemudian dikeringkan.
- f. Dengan menggunakan pipet yang berbeda, masukkan eluen ke dalam *chamber*.
- g. Tempatkan plat pada *chamber* berisi eluen. Garis dasar jangan sampai tercelup oleh eluen, tutup *chamber*.
- h. Tunggu eluen mengelusi sampel sampai mencapai garis akhir.
- i. Setelah mencapai garis akhir, angkat plat dengan pinset, kemudian dikeringkan.

- j. Ukurlah jarak spot, jika spot tidak terlihat dapat diamati dengan sinar UV.



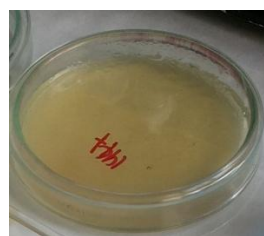
Gambar 3.3 plat yang telah dikeringkan untuk dihitung jarak spotnya.

4. Pembuatan Suspensi Bakteri Uji.

Ambil 5 koloni ($d = 1\text{mm}$) dengan ose kemudian dimasukkan ke dalam 5 ml NaCl 0,85% steril. Kemudian diukur *Optical Density* (OD) atau kepadatan optis dengan spektrofotometer pada $\lambda = 625\text{ nm}$. Dari hasil yang diperoleh dibuat pembenihan cair bakteri yang mengandung 1×10 hingga 5×10 CFU/ml.

5. Uji daya hambat antibakteri

- Metode yang digunakan adalah metode difusi sumuran.
- Langkah pertama siapkan cawan petri yang telah berisi media MHA.



Gambar 3.4 cawan petri yang telah berisi MHA.

- Selanjutnya suspensi bakteri diambil dari media BHI dengan menggunakan mikropipet steril sebanyak 10μ , lalu dioles ke dalam cawan petri yang telah berisi MHA dan ratakan dengan *spreader*.

- d. Masing- masing dilubangi menjadi 3 lubang sumuran dan 2 lubang sumuran menggunakan pipet pelubang dengan diameter 6 mm dan kedalaman 4 mm.



Gambar 3.5 cawan petri yang telah berisi MHA yang telah dilubangi menjadi 3 lubang sumuran dan 2 lubang sumuran.

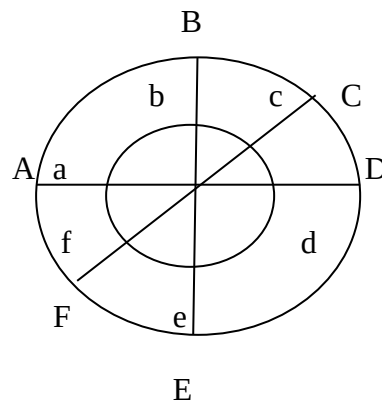
- e. Masing-masing lubang sumuran ditetesi 50 μ ekstrak daun matoa.
- f. Media yang ditetesi dengan larutan uji kemudian dimasukkan ke dalam *anaerobic jar* dan diinkubasi dalam inkubator selama 24 jam pada suhu 37°C agar terjadi pertumbuhan koloni.



Gambar 3.6 Dilakukan inkubasi didalam inkubator pada suhu 37°C selama 24 jam

- g. Hasil dibaca setelah diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37° C dengan mengukur zona radikal yaitu daerah bening di sekeliling sumuran yang tidak terdapat koloni bakteri.
- h. Pengukuran dilakukan menggunakan jangka sorong (*sliding caliper*).

- i. Pengukuran zona radikal diperoleh dari pengukuran jarak garis : AD, ad, BE, be, CF, cf di buat menggunakan penggaris siku-siku dan spidol pada cawan petri.



Gambar 3.7 Diagram pengukuran zona hambat bakteri

Keterangan :

Lubang berisi ekstrak : lingkaran abcdef

Zona hambat bakteri : lingkaran ABCDEF

Pembacaan zona hambat bakteri dari ekstrak daun matoa dihitung dengan rumus :

$$\frac{(AD - ad) + (BE - be) + (CF - cf)}{3}$$

6. Uji daya bunuh bakteri

- Metode yang digunakan adalah metode dilusi tabung
- Disediakan dua puluh lima tabung reaksi. Lima tabung reaksi untuk masing-masing perlakuan yaitu konsentrasi ekstrak daun matoa 100%, 75%, 50%, 25%, 0% . Pada tabung uji dimasukkan ekstrak daun matoa 1 ml dicampur dengan bakteri sebanyak 1 ml.



Gambar 3.8 tabung reaksi yang telah berisi ekstrak matoa dan bakteri *Streptococcus mutans*.

- c. Setelah itu, masing-masing tabung di vortex kemudian diinkubasikan selama 18-24 jam pada suhu 37°C. Pada hari kedua semua tabung dikeluarkan dari inkubator.
- d. Untuk melihat KBM (Konsentrasi Bunuh Minimal) dari masing-masing tabung diambil larutan sebanyak 50µl. Masing-masing dituang pada *MHA* dan diinkubasi 18-24 jam pada suhu 37°C.
- e. Pada hari ketiga didapatkan data jumlah koloni yang tumbuh pada masing-masing *MHA* dengan menggunakan *colony counter*.



Gambar 3.9 koloni bakteri dihitung dengan *colony counter*.

- f. Jumlah koloni bakteri dihitung dengan prinsip apabila satu sel bakteri hidup dibiakkan akan tumbuh menjadi satu koloni bakteri. Penghitungannya adalah bila bentuk koloni melebar dianggap satu

koloni, bila dua koloni bersinggungan dianggap dua koloni. Kemudian buatlah rata-rata dari tiap hitungan jumlah koloni bakteri.

- g. Rumus penghitungan jumlah koloni menggunakan rumus : jumlah koloni x (faktor pengencer) x (faktor pengali)

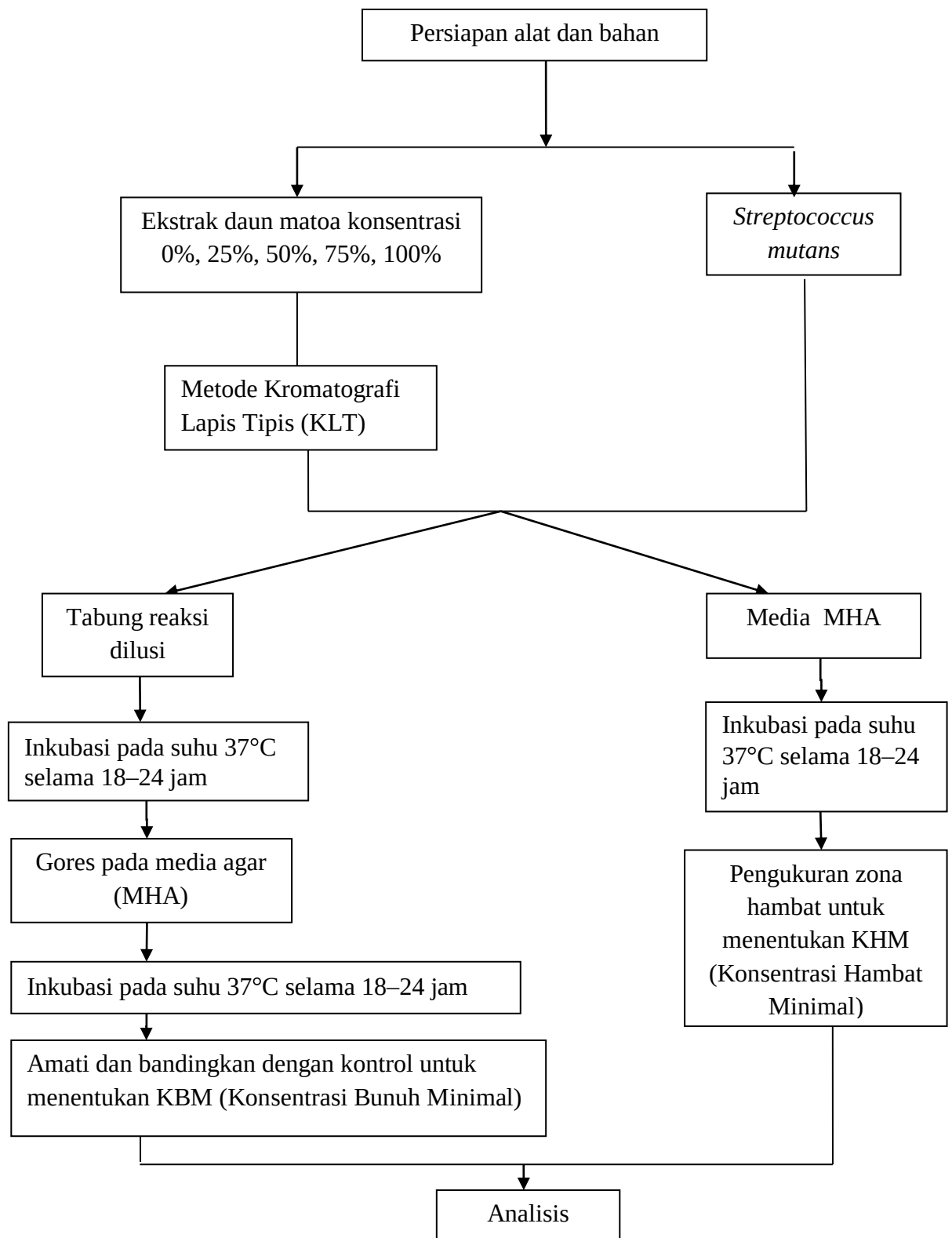
Faktor pengencer dikali 1 karena penghitungan jumlah koloni menggunakan konsentrasi awal yaitu sebelum dilakukan dilusi. Hasil penghitungan dikali dengan faktor pengali 20 karena pada penetesan suspensi bahan coba dan bakteri pada media padat sebanyak 50 µl, sehingga mendapatkan hasil sesuai standar (CFU/ml).

H. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang. Waktu penelitian dilaksanakan pada tahun 2013.

I. Analisis Hasil

Hasil data dianalisis secara statistik menggunakan SPSS. Pengujian normalitas data dengan uji *Shapiro-Wilk* dan pengujian homogenitas data dengan uji *Levene*. Apabila data normal dan homogen maka analisis data menggunakan uji *One-Way ANOVA*. Apabila data tidak normal dan homogen maka analisis data menggunakan uji *Kruskal Wallis*.

J. Skema jalannya penelitian

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Uji efektifitas daya hambat

Penelitian ini dilakukan untuk mengetahui adanya efektivitas daya hambat bakteri ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Sampel menggunakan 5 kelompok perlakuan yang terdiri dari ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%, 0% (kontrol negatif). Replikasi 5 kali pada masing-masing kelompok perlakuan. Daya hambat bakteri diukur dengan melihat bentukan zona hambatan (zona terang) pada daerah sekitar sumuran.

Rerata dan simpangan baku diameter zona hambat ekstrak daun matoa dalam menghambat *Streptococcus mutans* disajikan dalam tabel 4.1.

Tabel 4.1 Rerata dan simpangan baku diameter zona hambat ekstrak daun matoa dalam menghambat *Streptococcus mutans*

Kelompok Perlakuan	x dan SB
Ekstrak daun matoa konsentrasi 100%	8,0600± 0,08944
Ekstrak daun matoa konsentrasi 75%	7,1000± 0,10000
Ekstrak daun matoa konsentrasi 50%	7,0400± 0,05477
Ekstrak daun matoa konsentrasi 25%	6,5200± 0,08367
Ekstrak daun matoa konsentrasi 0% (kontrol negatif)	0

Keterangan:

x : rerata diameter

SB : Simpangan Baku

Satuan dalam (mm)

Berdasarkan tabel 4.1 diketahui bahwa rerata diameter zona hambatan yang terbentuk pada sumuran ekstrak daun matoa dengan konsentrasi 100% memiliki nilai terbesar yaitu $8.0600 \text{ mm} \pm 0,08944 \text{ mm}$ sedangkan nilai rerata daya hambat terkecil diperoleh dari kontrol negatif dengan tidak ada kandungan ekstrak daun matoa didalamnya sehingga memberikan nilai rerata diameter daya hambat 0 mm. Hal tersebut menunjukkan bahwa kontrol negatif tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Tabel 4.2. Uji normalitas data rerata diameter zona hambat

Rata rata kelompok	sig.
Ekstrak daun matoa 25%	0.314*
Ekstrak daun matoa 50%	0.006
Ekstrak daun matoa 75%	0.119*
Ekstrak daun matoa 100%	0.046

Keterangan:

Signifikansi* $p > 0,05$

Ekstrak daun matoa 0% (kontrol negatif) *It has been omitted*.

Berdasarkan tabel 4.2 terdapat data yang tidak normal, yaitu pada ekstrak daun matoa konsentrasi 50% dan 100% menunjukkan nilai signifikan $p < 0,05$ sehingga dapat diartikan bahwa sebaran pada data tersebut tidak normal.

Tabel 4.3 Hasil uji homogenitas data

Levene's Test for Equality variances	
0,0676	sig. 0,579

Keterangan: signifikansi $> 0,05$

Dari tabel 4.3 diketahui bahwa uji homogenitas menunjukkan angka 0,579 ($p > 0,05$) dapat diartikan bahwa varian data di atas homogen.

Dikarenakan data tidak normal dan homogen dilanjutkan dengan uji non parametrik yaitu uji *Kruskal Wallis* dilanjutkan dengan *Mann Whitney*.

Tabel 4.4. Uji *Kruskal Wallis*

Perlakuan	sig.
Ekstrak daun matoa berbagai konsentrasi	0, 000

Keterangan : Signifikansi $p < 0,05$

Dari hasil uji *Kruskal Wallis* pada tabel 4.4 menunjukkan angka 0,000 maka diperoleh nilai ($p < 0,05$) sehingga dari hasil tersebut dapat diartikan bahwa terdapat perbedaan daya antibakteri ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Selanjutnya untuk mengetahui kelompok perlakuan yang memiliki diameter yang berbeda secara signifikan dari masing masing kelompok dilakukan uji *Mann Whitney* diperoleh hasil sebagai berikut:

Tabel 4.5. Rangkuman uji *Mann Whitney*

Kelompok	p
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 25%	0,005*
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 50%	0,005*
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 75%	0,005*
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 100%	0,005*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 50%	0,008*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 75%	0,008*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 100%	0,008*
Ekstrak matoa 50% & ekstrak matoa 75%	0,307
Ekstrak matoa 50% & ekstrak matoa 100%	0,007*
Ekstrak matoa 75% & ekstrak matoa 100%	0,008*

Keterangan: *signifikansi $P < 0,05$

Dari tabel uji *Mann Whitney* pada tabel 4.5 diketahui nilai p antara kelompok perlakuan satu dengan kelompok perlakuan lainya adalah 0,005 , 0,007 dan 0,008 ($p < 0,05$), sehingga terdapat beda yang signifikan pada kelompok perlakuan tersebut, kecuali pada kelompok perlakuan

ekstrak daun matoa konsentrasi 50% dan konsentrasi 75% $p = 0,307$ ($p > 0,05$) menunjukkan bahwa tidak terdapat perbedaan yang signifikan terhadap kedua kelompok ekstrak daun matoa konsentrasi 50% dan konsentrasi 75% .

2. Uji efektivitas daya bunuh

Hasil penelitian uji daya bunuh dari ekstrak daun matoa terhadap *Streptococcus mutans* diperoleh dengan melakukan penghitungan jumlah koloni bakteri hidup yang telah disuspensikan dalam bahan coba selama 24 jam dan suhu 37°C. Jumlah koloni bakteri hidup yang tersisa setelah disuspensikan ekstrak daun matoa disajikan dalam tabel 4.6 di bawah ini.

Tabel 4.6 Rerata dan simpangan baku perhitungan daya bunuh ekstrak daun matoa (*Pometia Pinnata* J. R. & G. Fors) terhadap bakteri *Streptococcus mutans*

Kelompok Perlakuan	x dan SB
Ekstrak daun matoa 100%	0
Ekstrak daun matoa 75%	0
Ekstrak daun matoa 50%	684.00±116.962
Ekstrak daun matoa 25%	1444.00± 75.366
Ekstrak daun matoa 0% (kontrol negatif)	2290.40± 343.946

Keterangan: 0 = steril, tidak ada pertumbuhan bakteri.

Menurut tabel 4.6, rerata jumlah koloni bakteri hidup *Streptococcus mutans* yang tersisa setelah disuspensikan dalam bahan coba terbanyak ditemukan pada bahan coba ekstrak daun matoa 0% (kontrol negatif). Konsentrasi ekstrak daun matoa 75% dan 100% tidak didapatkan sama sekali adanya bakteri hidup pada media tersebut (0 CFU/ml). Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, ekstrak daun matoa

konsentrasi 75% dan 100% memiliki kemampuan untuk membunuh bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 4.7 Uji normalitas data rerata jumlah koloni bakteri hidup

Rata rata kelompok	sig.
Ekstrak daun matoa konsentrasi 50%	0.299*
Ekstrak daun matoa konsentrasi 25%	0.783*
Ekstrak daun matoa konsentrasi 0%(kontrol negatif)	0.032

Keterangan:

Konsentrasi 75%. *It has been omitted*. Dikeluarkan dari data karena memiliki nilai 0.

Konsentrasi 100%. *It has been omitted*. Dikeluarkan dari data karena memiliki nilai 0.

Sinifikansi $p > 0,05$

Hasil uji normalitas pada tabel 4.7 menunjukkan bahwa kelompok ekstrak daun matoa konsentrasi 25% dan konsentrasi 50% memiliki nilai $p > 0,05$ sehingga sebaran data normal. Namun, pada ekstrak matoa konsentrasi 0% (kontrol negatif) memiliki nilai $p < 0,05$ sehingga sebaran data dapat diartikan tidak normal

Tabel 4.8 Hasil uji homogenitas data

<i>Levene's Test for Equality variances</i>	
8.774	sig. 0,004

Keterangan: Sinifikansi $p > 0,05$

Hasil uji homogenitas pada tabel 4.8 menunjukkan data tidak homogen ($p < 0,05$) sehingga sebaran data tidak normal dan tidak homogeny. Karena syarat uji parametrik tidak terpenuhi, analisis data dilanjutkan menggunakan uji *Kruskal-Wallis* dan *Mann Whitney*. Analisis data kelompok perlakuan yang memiliki rerata yang berbeda secara signifikan dari masing-masing kelompok disajikan dalam tabel 4.9.

Tabel 4.9. Uji Kruskal Wallis

Perlakuan	sig.
Ekstrak daun matoa berbagai konsentrasi	0, 000

Keterangan: Signifikansi $p < 0,05$

Hasil sig. pada uji *Kruskal Wallis* tabel 4.9 menunjukkan angka 0,000 maka dapat diartikan bahwa terdapat beda secara signifikan menunjukkan bahwa ada perbedaan daya bunuh dari ekstrak daun matoa dalam berbagai konsentrasi terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Tabel 4.10. Rangkuman uji Mann Whitney

Kelompok	p
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 25%	0,009 *
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 50%	0,008 *
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 75%	0,005*
Ekstrak matoa 0%(Kontrol Negatif) & ekstrak matoa 100%	0,008*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 50%	0,008*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 75%	0,005*
Ekstrak matoa 25% & ekstrak matoa 100%	0,005*
Ekstrak matoa 50% & ekstrak matoa 75%	0,005*
Ekstrak matoa 50% & ekstrak matoa 100%	0,005*
Ekstrak matoa 75% & ekstrak matoa 100%	1,000

Keterangan: *signifikansi $p < 0,05$

Hasil signifikansi pada tabel 4.10 menunjukkan nilai $p < 0,05$ maka ada beda signifikan pada data tersebut. Namun pada kelompok perlakuan ekstrak daun matoa konsentrasi 75% dan 100% menunjukkan hasil sig. 1,000 ($p > 0,05$) maka tidak ada perbedaan jumlah koloni yang signifikan pada kelompok perlakuan ekstrak daun matoa konsentrasi 75% dan 100%.

3. Pembahasan

Penelitian ini adalah *true eksperimen laboratoris* dengan rancangan penelitian *post test only control group design* untuk membuktikan daya antibakteri ekstrak daun matoa terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Penelitian daya hambat menggunakan metode difusi sumuran (tabel 4.1) menunjukkan adanya zona jernih disekitar lubang sumuran yang merupakan zona hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* dari ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25%. Hasil analisis data dengan *Kruskal-Wallis* (tabel 4.4) menunjukkan adanya perbedaan rerata zona hambatan pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* secara bermakna pada semua kelompok ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50%, 25% kecuali pada ekstrak daun matoa 0% yang merupakan kontrol negatif tidak didapatkan zona terang yang merupakan zona hambat. Rerata diameter zona hambat terbesar adalah ekstrak daun matoa 100% yaitu 8,06 mm.

Berdasarkan pembagian kategori daya hambat menurut Davis dan Stout (1971) cit Dewi (2010), daerah hambatan 20 mm atau lebih dari 20 mm termasuk sangat kuat, daerah hambatan 10-20 mm kategori kuat, daerah hambatan 5-10 mm kategori sedang, dan daerah hambatan 5 mm atau kurang dari 5 mm termasuk kategori lemah.

Penelitian daya hambat ekstrak daun matoa yang telah dilakukan menunjukkan semua diameter zona hambat dari masing-masing

konsentrasi terhadap bakteri *Streptococcus mutans* termasuk dalam kategori sedang.

Rerata hasil penghitungan jumlah koloni hidup (tabel 4.6) sebagai penelitian daya bunuh diketahui bahwa pada ekstrak daun matoa konsentrasi 0%, 25%, dan 50% masih ditemukan adanya jumlah koloni hidup bakteri *Streptococcus mutans*. Namun, pada ekstrak daun matoa konsentrasi 75% dan 100% tidak ditemukan adanya koloni hidup bakteri *Streptococcus mutans* pada media atau steril.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan diketahui daya antibakteri ekstrak daun matoa efektif terhadap bakteri *Streptococcus mutans* dengan terbentuknya zona hambat dan zona bunuh, yaitu pada konsentrasi 75% dan 100%. Hal ini menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi yang digunakan maka luas zona inhibisinya semakin luas. Semakin tinggi konsentrasi ekstrak daun matoa maka semakin banyak kandungan antibakteri yang terkandung didalamnya dan akan mempunyai kemampuan lebih besar dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Daya antibakteri ekstrak daun matoa dari kandungan senyawa aktif didalamnya. Kandungan kimia yang berfungsi sebagai antibakteri yang pernah dilaporkan dari tumbuhan matoa antara lain saponin, tanin, dan flavonoid (Variany, 1999 cit Thomson dan Thaman, 2006).

Saponin merupakan senyawa kimia yang mempunyai tingkat toksisitas tinggi melawan mikroba. Mekanisme kerja saponin sebagai

antimikroba adalah dengan merusak membran sitoplasma dan membunuh sel. Saponin dapat berikatan dengan kolesterol dari membran sel sehingga membran sitoplasma menjadi rusak (Suparjo, 2004).

Kandungan selain saponin adalah tannin. Mekanisme kerja senyawa tanin sebagai antibakteri adalah dengan cara membentuk ikatan dengan dinding sel mikroorganisme kemudian cara menghambat pertumbuhan mikroorganisme dengan menginaktivasi enzim serta menghambat pembentukan transkriptase DNA bakteri *Streptococcus mutans* (Jayanegara dan Sofyan, 2008).

Selain senyawa saponin dan tanin terdapat senyawa antibakteri lain yaitu flavonoid yang memiliki mekanisme antibakteri dengan menghambat sistem DNA dan RNA dari bakteri, menghambat membran sitoplasma yang mengakibatkan hilangnya sistem pertahanan bakteri sehingga terjadi kebocoran bahan intraseluler, dan mengganggu metabolisme energi bakteri berupa oksigen yang mengganggu proses penyerapan beberapa metabolit (Chusnie dan Lamb, 2005).

Penelitian ini juga membuktikan bahwa hipotesa yang telah diajukan oleh peneliti dapat diterima yaitu terdapat daya antibakteri ekstrak daun matoa yang efektif terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* yaitu pada konsentrasi 75% dan 100%.

Pada uji statistik daya hambat menggunakan uji *Mann Whithney* (tabel 4.5) menunjukkan perbedaan daya hambat yang tidak bermakna atau tidak signifikan ($p > 0,05$) pada konsentrasi 50% dan 75% yang

berarti bahwa tidak ada perbedaan daya hambat yang signifikan antara dua konsentrasi ekstrak daun matoa tersebut.

Menurut Pelczar dan Chan (1988), dalam menghambat pertumbuhan suatu mikroba terdapat faktor yang mampu mempengaruhi aktivitas antimikroba, diantaranya nutrisi atau sumber makan, pH lingkungan, takaran inokulum, lamanya penginkubasian, dan aktivitas metabolisme organisme. Dalam penelitian ini sumber makan, pH lingkungan, takaran inokulum, dan lamanya penginkubasian sudah dapat dikendalikan pada saat melakukan penelitian, tetapi aktivitas metabolisme organisme atau bakteri tidak dapat dikendalikan. Semakin kecil mikroorganisme maka semakin tidak stabil proses metabolismenya sehingga mempengaruhi signifikansi hasil uji daya hambat ekstrak daun matoa konsentrasi 50% dan 75% terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.

Pada uji statistik daya bunuh menggunakan uji *Mann Whithney* (tabel 4.10) menunjukkan perbedaan daya bunuh yang tidak bermakna atau tidak signifikan ($p > 0,05$) pada konsentrasi 75% dan 100% yang berarti tidak ada perbedaan daya bunuh yang signifikan antara dua konsentrasi ekstrak daun matoa tersebut. Hal ini dikarenakan kedua konsentrasi tersebut memiliki jumlah kandungan zat antibakteri yang cukup untuk membunuh bakteri *Streptococcus mutans* sehingga sudah tidak dijumpai pertumbuhan bakteri pada kedua konsentrasi tersebut.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Berdasarkan data hasil penelitian maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut :

1. Daya antibakteri ekstrak daun matoa terbukti efektif terhadap bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Pada hasil penelitian didapatkan rerata diameter zona hambat tertinggi adalah ekstrak matoa konsentrasi 100% dengan nilai $8,0600 \pm 0,08944$ mm
3. Pada penelitian daya hambat ekstrak daun matoa konsentrasi 100%, 75%, 50% dan 25% termasuk dalam kategori daya hambat sedang dengan kategori rerata hambatan 5-10 mm.
4. Pada ekstrak daun matoa konsentrasi 75% dan 100% tidak didapatkan koloni hidup bakteri *Streptococcus mutans* atau steril (0 CFU/ml).

B. Saran

Berdasarkan hasil penelitian tersebut, maka peneliti dapat menyarankan bahwa:

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai penggunaan klinis ekstrak daun matoa sebagai obat kumur.
2. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai biokompabilitas ekstrak daun matoa pada jaringan gigi dan mulut.

3. Sebaiknya dilakukan penelitian kemampuan antibakteri ekstrak daun matoa terhadap bakteri lain.

DAFTAR PUSTAKA

- Cushnie, T. P. T., Lamb, A. J., 2005. Antimicrobial Activity of Flavonoids, *International Journal of Antimicrobial*. 343–356.
- Dewi, F. K., 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mengkudu (*Morinda Citrifolia*, *Linnaeus*) Terhadap Bakteri Pembusuk Daging Segar. Jurusan Biologi MIPA, Universitas Sebelas Maret, Surakarta.
- Forssten, S. D., Bjorklund, M., Ouwehand, A. C., 2010. *Streptococcus Mutans*, Caries and Simulation Model, *Jurnal Nutrient*, 290-298.
- Harty, F. J., Ogston, R., 1995. *Kamus Kedokteran Gigi*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Indrawati, R., 2007. Pertahanan Alami pada *Streptococcus Mutans*, *Jurnal Kedokteran gigi Indonesia PDGI*, Edisi Khusus PIN IKGA II, 1-4.
- Jawetz, E., Melnick, J. L., Adelberg, E. A., 2008. *Mikrobiologi Kedokteran*, Edisi 23, Penerbit Salemba Medika, Jakarta.
- Jayanegara, A., Sofyan, A., 2005. Penentuan Aktivitas Biologis Tanin Beberapa Hijauan secara *in Vitro* Menggunakan 'Hohenheim Gas Test' dengan Polietilen Glikol Sebagai Determinan, *Media peternakan*, 44-52.
- Katzung, B. G., 2011. *Farmakologi Dasar & Klinik*, Penerbit Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Kidd, E. A. M., Bechal, S. J., 1992. *Dasar-Dasar Karies Penyakit dan Penanggulangannya*, Penerbit EGC, Jakarta.
- Langlais, R. P., Miller, C. S., 2000. *Kelainan Rongga Mulut yang Lazim*, Penerbit Hipokrates, Jakarta.
- Marsh, P. D., Martin, M. V., 2009. *Oral Microbiology*, *Edinburgh London New York Oxford Philadelphia St Louis Sydney Toronto*.
- Nugraha, A. W., 2008. *Streptococcus Mutans* (online) dalam <http://mikroba.files.Wordpress.com/2008/05/s-m31> dikutip tgl 17-7-13.
- Pelczar, M. J. Jr., and E. Chan., 1988., *Dasar-Dasar Mikrobiologi* Jilid 2. Universitas Indonesia, Jakarta.
- Pratiwi, S. T., 2008. *Mikrobiologi Farmasi*, Penerbit Erlangga, Jakarta.

- Robinson, T., 1991. *Buku Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*, Bandung: ITB H367. ISSN:979-859.
- Samaranayake, L. P., 2002. *Essential Microbiology for Dentistry*, Churchill Livingstone, Harcourt Publisher.
- Suharno., Tanjung, R. H. R., 2011. *Matoa (Pometia sp)*, Penerbit Pustaka Pelajar, Yogyakarta.
- Suparjo., 2004. *Saponin: Peran dan Pengaruhnya bagi Ternak dan Manusia*, Laboratorium Makanan Ternak, Laboratorium Makanan Ternak, Fakultas Peternakan Universitas Jambi, 1-4.
- Thomson, L. A. J., Thaman, R. R., 2006. *Pometia pinnata (Tava). Species Profiles for Pasific Island Agroforestry*.
- Touger, D. R., Loveren, C., 2003. *Sugar and Dental Caries*, *University of Medecine & Dentistry of New Jersey*.
- Variany, G., 1999. *Isolasi dan Identifikasi Flavonoid dari Daun Pometia Pinnata J. R. & G. Forst* (dalam Skripsi). Fakultas Farmasi Universitas Gadjah Mada, Yogyakarta.
- Waji, R. A., Sugrani, A., 2009. *Flavonoid (Quercetin)*. Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam. Universitas Hasanuddin.
- Wasito, H., 2011. *Obat Tradisional Kekayaan Indonesia*, Graha Ilmu. Yogyakarta.

**Lampiran 1. Surat Ijin Pembuatan Ekstraksi Bahan Perlakuan di
Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

JL. Raya Kaligawe Km. 4 PO Box 1054/SM Telp. (024) 6583584 ext. 592 Fax: (024) 6582455 Semarang 50112



"Bismillah membangun generasi khaira ummah"

Nomor : 3148/A.1/SA-FKG/X/2013

Hal : Ijin Penelitian

Semarang, 3 Oktober 2013

Kepada Yth : Kepala Lab Biologi
Universitas Negeri Semarang (UNNES)
Di -
tempat

Assalamu 'alaikum wr wb

Dalam rangka penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama : Aisyah Rahma
NIM : 112100133
Alamat : Desa Panjunan RT 8 / RW 02
Judul Penelitian : Efektifitas daya antibakteri ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap pertumbuhan streptococcus mutans dalam berbagai konsentrasi secara in vitro
Waktu : 1 Bulan

Bersama ini kami mohon-kesediaanya untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Lab.Biologi
Universitas Negeri Semarang (UNNES)

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Wassalamu 'alaikum wr wb

Dekan

drg. Siti Chumaeroh, MS

**Lampiran 2. Surat Ijin Melakukan Penelitian di Laboratorium
Mikrobiologi Universitas Islam Sultan Agung Semarang**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

JL. Raya Kaligawe Km. 4 PO Box 1054/SM Telp. (024) 6583584 ext. 592 Fax: (024) 6582455 Semarang 50112



"Bismillah membangun generasi khaira ummah"

Nomor : 3315/A.1/SA-FKG/XII/2013

Hal : Ijin Penelitian

Semarang, 11 Desember 2013

Kepada Yth : Dekan Fakultas Kedokteran
Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)
di -
Tempat

Assalamu 'alaikum wr wb

Dalam rangka penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama : Aisya Rahma

NIM : 112100133

Alamat : Desa Panjuran RT 8 / RW 02

Judul Penelitian : Efektifitas daya antibakteri ekstrak daun matoa (*Pometia pinnata*) terhadap pertumbuhan streptococcus mutans dalam berbagai konsentrasi secara in vitro

Waktu : 1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesediaannya untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Lab.Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih

Wassalamu 'alaikum wr wb



drg. Siti Chumaeroh, MS

Tembusan

Lab.Mikrobiologi Fakultas Kedokteran UNISSULA

**Lampiran 3. Surat Keterangan Pembuatan Ekstraksi Bahan Perlakuan di
Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES**



**KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM JURUSAN BIOLOGI
Gedung D11 FMIPA UNNES Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229**

SURAT KETERANGAN

No. 590 /UN. 37.1.4.5./PT/2013

Yang bertanda tangan di bawah ini Kepala Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang menerangkan bahwa:

Nama : Aisya Rahma Zanuary
NIM : 112100111
Fakultas : Kedokteran Gigi
Universitas : Universitas Islam Sultan Agung Semarang
Judul Penelitian : Efektifitas Daya Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Fors) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus Mutans* dalam berbagai konsentrasi secara in vitro.

Telah melakukan Ekstraksi Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R & G. Fors) di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Semarang pada bulan November 2013.

Demikian Surat Keterangan ini kami buat untuk dapat digunakan sebagaimana perlunya.

Semarang, 12 November 2013

Kepala Laboratorium Biologi
FMIPA UNNES

Dra. Lina Helina, M.Si
NIP 19670207 199203 2 001

Lampiran 4. Surat Keterangan Penelitian Metode Kromatografi Lempeng Tipis di Laboratorium Jurusan Biologi FMIPA UNNES



KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN
UNIVERSITAS NEGERI SEMARANG
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
LABORATORIUM JURUSAN BIOLOGI
 Gedung D11 FMIPA UNNES Kampus Sekaran Gunungpati Semarang 50229

SURAT KETERANGAN
 No. 652 /UN. 37.1.4.5./PT/2013

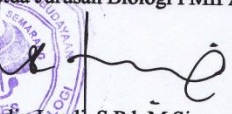
Dibuat untuk : Aisya Rahma Zanuary
 Jenis>Nama Contoh : Cairan/Hasil Ekstraksi
 Parameter : Uji kadar Saponin, Tanin dan Flavonoid dengan KLT

Hasil Pengujian :

Parameter	Fitokimia	Rf KLT
Tanin	+	0,48
Saponin	+	0,17
Flavonoid	+	0,3

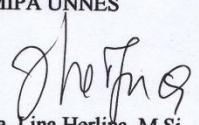
Keterangan:
 + : Mengandung adanya senyawa

Mengetahui
 Ketua Jurusan Biologi FMIPA UNNES



Andin Irsadi, S.Pd, M.Si
 NIP. 19740310 200003 1 001

Semarang, 9 Desember 2013
 Kepala Laboratorium Biologi
 FMIPA UNNES



Dra. Lina Herlina, M.Si.
 NIP. 19670207 199203 2 001

Catatan:

- Hasil pengujian ini hanya berlaku untuk contoh yang di uji.
- Hasil Pengujian ini tidak boleh diperbanyak/digandakan tanpa ijin dari Kepala Laboratorium Biologi FMIPA UNNES

**Lampiran 5. Surat Keterangan Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi
Universitas Sultan Agung Semarang**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG
UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)
FAKULTAS KEDOKTERAN**

Jl. Raya Kaligawe Km. 4 PO. Box. 1054 Telp. 6583584 (8 sal) Fax. 6594366 Semarang 50112

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : dr. Masfiah
NIK : 210105099
Jabatan : Kepala Laboratorium Mikrobiologi Klinik FK Unissula Semarang

Atas nama Kepala Bagian Mikrobiologi menerangkan bahwa mahasiswi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang sebagai berikut :

Nama : Aisya Rahma Zanuary
NIM : 11.210.0111

Telah melakukan penelitian di Laboratorium Mikrobiologi Klinik Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung Semarang, untuk menunjang penyusunan skripsi dengan judul "Efektifitas Daya Antibakteri Ekstrak Daun Matoa (*Pometia pinnata* J.R. & G. Fors Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans* Dalam Berbagai Konsentrasi) Mulai tanggal 18 Desember 2013 s/d 20 dengan hasil penelitian terlampir.

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan seperlunya.

Semarang, 21 Desember 2013

Mengetahui,

a.n Kabag. Mikrobiologi Klinik

Fakultas Kedokteran Unissula Semarang



dr. Masfiah

NIK : 210105099

Lampiran 6. Sumber Primer Hasil Penelitian

Metode Difusi Sumuran

Konsentrasi				
0%	25%	50%	75%	100%
0	6,5	7,1	7,2	8
0	6,4	7	7	8,1
0	6,6	7,1	7,2	8,2
0	6,6	7	7	8
0	6,5	7	7,1	8

Metode Dilusi Tabung

Replikasi	Hasil Metode Dilusi (satuan CFU/ml)				
	0%	25%	50%	75%	100%
1	$2,7960 \times 10^4$	$1,360 \times 10^3$	$8,40 \times 10^2$	0	0
2	$2,0040 \times 10^4$	$1,460 \times 10^3$	$7,80 \times 10^2$	0	0
3	$2,1700 \times 10^4$	$1,560 \times 10^3$	$6,00 \times 10^2$	0	0
4	$2,0000 \times 10^4$	$1,440 \times 10^3$	$6,00 \times 10^2$	0	0
5	$2,4820 \times 10^4$	$1,400 \times 10^3$	$6,00 \times 10^2$	0	0

Sumber : Hasil Primer Laboratorium Mikrobiologi FK Unissula

Lampiran 7. Hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas metode difusi

Explore

Rata-rata daya hambat Difusi

Case Processing Summary

Rata-rata daya hambat Difusi		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
S.mutans	Kontrol Negatif	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 25%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 50%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 75%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 100%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

Descriptives^a

Rata-rata daya hambat Difusi			Statistic	Std. Error
S.mutans	Konsentrasi 25%	Mean	6.5200	.03742
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	6.4161	
		Upper Bound	6.6239	
		5% Trimmed Mean	6.5222	
		Median	6.5000	
		Variance	.007	
		Std. Deviation	.08367	
		Minimum	6.40	
		Maximum	6.60	
		Range	.20	
		Interquartile Range	.15	
		Skewness	-.512	
		Kurtosis	-.612	2.000
	Konsentrasi 50%	Mean	7.0400	.02449
		95% Confidence Interval for Mean		
		Lower Bound	6.9720	
		Upper Bound	7.1080	
		5% Trimmed Mean	7.0389	
		Median	7.0000	
		Variance	.003	
		Std. Deviation	.05477	
		Minimum	7.00	
		Maximum	7.10	
		Range	.10	
		Interquartile Range	.10	
		Skewness	.609	.913
		Kurtosis	-3.333	2.000

Konsentrasi 75%	Mean		7.1000	.04472
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	6.9758	
		Upper Bound	7.2242	
	5% Trimmed Mean		7.1000	
	Median		7.1000	
	Variance		.010	
	Std. Deviation		.10000	
	Minimum		7.00	
	Maximum		7.20	
	Range		.20	
	Interquartile Range		.20	
	Skewness		.000	.913
	Kurtosis		-3.000	2.000
Konsentrasi 100%	Mean		8.0600	.04000
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	7.9489	
		Upper Bound	8.1711	
	5% Trimmed Mean		8.0556	
	Median		8.0000	
	Variance		.008	
	Std. Deviation		.08944	
	Minimum		8.00	
	Maximum		8.20	
	Range		.20	
	Interquartile Range		.15	
	Skewness		1.258	.913
	Kurtosis		.312	2.000

a. S.mutans is constant when Rata-rata daya hambat Difusi = Kontrol Negatif. It has been omitted.

Tests of Normality^b

Rata-rata daya hambat Difusi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
S.mutans	Konsentrasi 25%	.231	5	.200*	.881	5	.314
	Konsentrasi 50%	.367	5	.026	.684	5	.006
	Konsentrasi 75%	.241	5	.200*	.821	5	.119
	Konsentrasi 100%	.349	5	.046	.771	5	.046

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

b. S.mutans is constant when Rata-rata daya hambat Difusi = Kontrol Negatif. It has been omitted.

Test of Homogeneity of Variance^a

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
S.mutans	Based on Mean	.676	3	16	.579
	Based on Median	.333	3	16	.801
	Based on Median and with adjusted df	.333	3	11.907	.802
	Based on trimmed mean	.655	3	16	.592

a. S.mutans is constant when Rata-rata daya hambat Difusi = Kontrol Negatif. It has been omitted.

Lampiran 8. Hasil perhitungan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney metode difusi

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank
S.mutans	Kontrol Negatif	5	3.00
	Konsentrasi 25%	5	8.00
	Konsentrasi 50%	5	14.60
	Konsentrasi 75%	5	16.40
	Konsentrasi 100%	5	23.00
	Total	25	

Test Statistics^{a,b}

	S.mutans
Chi-Square	22.514
Df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Kontrol Negatif	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 25%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.805
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Kontrol Negatif	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 50%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.835
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Kontrol Negatif	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 75%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.805
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Kontrol Negatif	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.825
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 25%	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 50%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.668
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 25%	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 75%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 25%	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.660
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 50%	5	4.60	23.00
	Konsentrasi 75%	5	6.40	32.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	23.000
Z	-1.021
Asymp. Sig. (2-tailed)	.307
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.421 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 50%	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.685
Asymp. Sig. (2-tailed)	.007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	Rata-rata daya hambat Difusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
S.mutans	Konsentrasi 75%	5	3.00	15.00
	Konsentrasi 100%	5	8.00	40.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	S.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.660
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: Rata-rata daya hambat Difusi

Lampiran 9. Hasil perhitungan uji normalitas dan uji homogenitas metode dilusi tabung

Explore
rata-rata daya bunuh dilusi

Case Processing Summary

rata-rata daya bunuh dilusi		Cases					
		Valid		Missing		Total	
		N	Percent	N	Percent	N	Percent
s.mutans	Kontrol Negatif	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 25%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 50%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 75%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%
	Konsentrasi 100%	5	100.0%	0	.0%	5	100.0%

Descriptives^{a,b}

rata-rata daya bunuh dilusi			Statistic	Std. Error
s.mutans	Kontrol Negatif	Mean	2290.40	153.817
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	1863.33	
		Upper Bound	2717.47	
		5% Trimmed Mean	2278.44	
		Median	2170.00	
		Variance	1.183E5	
		Std. Deviation	343.946	
		Minimum	2000	
		Maximum	2796	
		Range	796	
		Interquartile Range	637	
		Skewness	.886	.913
		Kurtosis	-.788	2.000
	Konsentrasi 25%	Mean	1444.00	33.705
		95% Confidence Interval for Mean Lower Bound	1350.42	
		Upper Bound	1537.58	

		5% Trimmed Mean	1442.22	
		Median	1440.00	
		Variance	5.680E3	
		Std. Deviation	75.366	
		Minimum	1360	
		Maximum	1560	
		Range	200	
		Interquartile Range	130	
		Skewness	.863	.913
		Kurtosis	1.092	2.000
Konsentrasi 50%	Mean		684.00	52.307
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	538.77	
		Upper Bound	829.23	
	5% Trimmed Mean		680.00	
	Median		600.00	
	Variance		1.368E4	
	Std. Deviation		116.962	
	Minimum		600	
	Maximum		840	
	Range		240	
	Interquartile Range		210	
	Skewness		.756	.913
	Kurtosis		-2.479	2.000

a. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 75%. It has been omitted.

b. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 100%. It has been omitted.

Tests of Normality^{b,c}

rata-rata daya bunuh dilusi		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	Df	Sig.
s.mutans	Kontrol Negatif	.237	5	.200*	.878	5	.299
	Konsentrasi 25%	.216	5	.200*	.956	5	.783
	Konsentrasi 50%	.364	5	.029	.753	5	.032

a. Lilliefors Significance Correction

*. This is a lower bound of the true significance.

b. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 75%. It has been omitted.

c. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 100%. It has been omitted.

Test of Homogeneity of Variance^{a,b}

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
s.mutans	Based on Mean	8.774	2	12	.004
	Based on Median	2.502	2	12	.124
	Based on Median and with adjusted df	2.502	2	6.257	.159
	Based on trimmed mean	7.927	2	12	.006

a. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 75%. It has been omitted.

b. s.mutans is constant when rata-rata daya bunuh dilusi = Konsentrasi 100%. It has been omitted.

Lampiran 10. Hasil perhitungan uji Kruskal-Wallis dan Mann-Whitney metode dilusi tabung

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks			
	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank
s.mutans	Kontrol Negatif	5	23.00
	Konsentrasi 25%	5	18.00
	Konsentrasi 50%	5	13.00
	Konsentrasi 75%	5	5.50
	Konsentrasi 100%	5	5.50
	Total	25	

Test Statistics^{a,b}

	s.mutans
Chi-Square	23.447
Df	4
Asymp. Sig.	.000

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks				
	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Kontrol Negatif	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 25%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

Test Statistics^b

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.611
Asymp. Sig. (2-tailed)	.009
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Kontrol Negatif	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 50%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^b

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Kontrol Negatif	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 75%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

Ranks

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Kontrol Negatif	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 100%	5	3.00	15.00
	Total	10		

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Test Statistics^a**

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 25%	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 50%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.643
Asymp. Sig. (2-tailed)	.008
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 25%	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 75%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 25%	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 100%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.785
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 50%	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 75%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.825
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 50%	5	8.00	40.00
	Konsentrasi 100%	5	3.00	15.00
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	15.000
Z	-2.825
Asymp. Sig. (2-tailed)	.005
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.008 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

NPar Tests**Mann-Whitney Test****Ranks**

	rata-rata daya bunuh dilusi	N	Mean Rank	Sum of Ranks
s.mutans	Konsentrasi 75%	5	5.50	27.50
	Konsentrasi 100%	5	5.50	27.50
	Total	10		

Test Statistics^a

	s.mutans
Mann-Whitney U	12.500
Wilcoxon W	27.500
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: rata-rata daya bunuh dilusi

Lampiran 11. Foto penelitian

Proses Penelitian Metode Difusi dan Dilusi

