



**UJI ANTIBAKTERI SECARA KLINIS EKSTRAK KULIT MANGGIS  
(*Garcinia mangostana L.*) DALAM SALURAN AKAR GIGI  
TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

**SKRIPSI**

Oleh

**Farah Firdha Abadhia**

**NIM 131610101046**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS JEMBER**

**2017**



**UJI ANTIBAKTERI SECARA KLINIS EKSTRAK KULIT MANGGIS  
(*Garcinia mangostana L.*) DALAM SALURAN AKAR GIGI  
TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

**SKRIPSI**

diajukan guna melengkapi tugas akhir dan memenuhi salah satu syarat  
untuk menyelesaikan Program Studi Kedokteran Gigi (S1)  
dan mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi

oleh

**Farah Firdha Abadhia**

**NIM 131610101046**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2017**

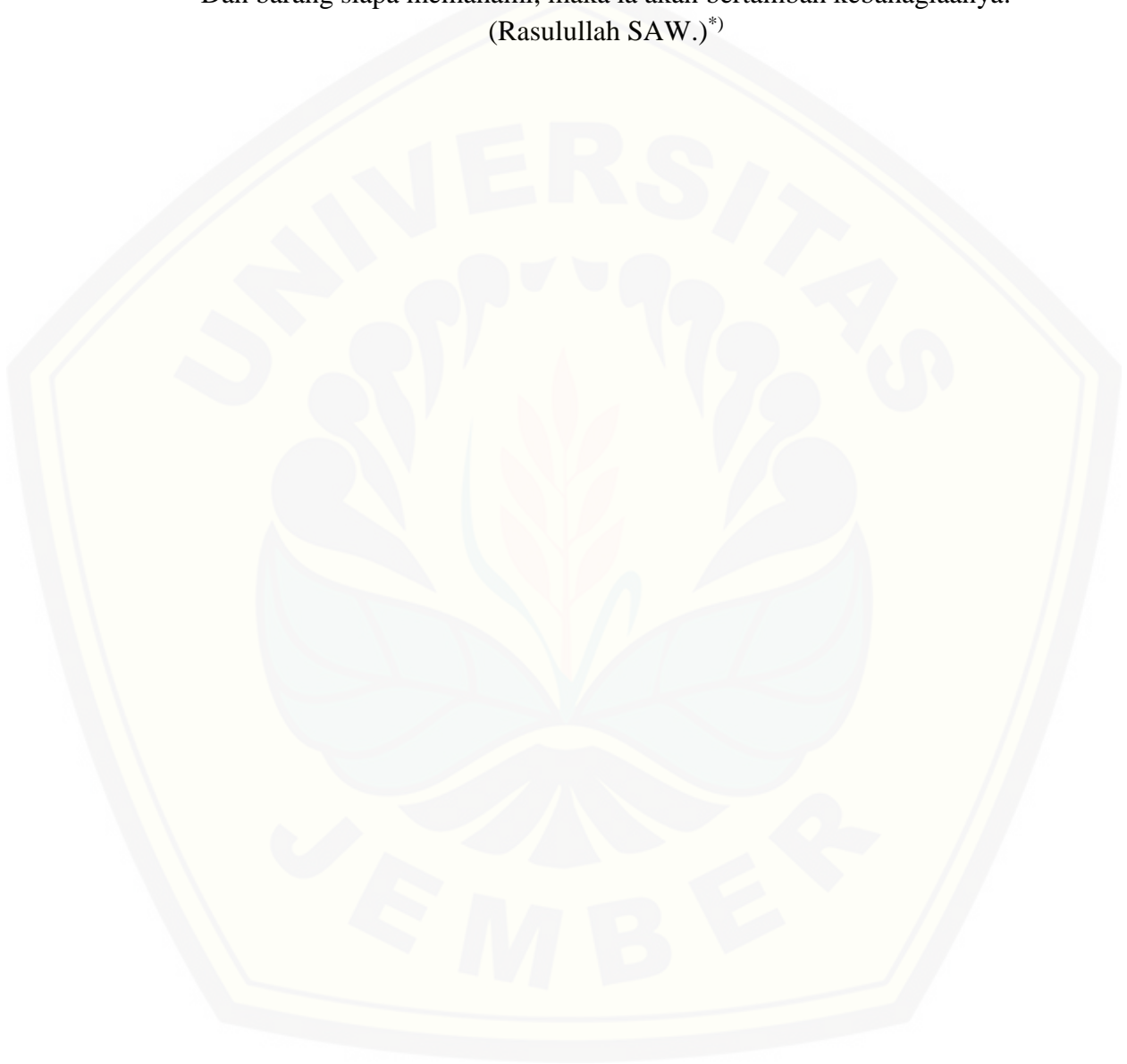
## PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT atas kemudahan, rahmat, dan berkah yang tiada habisnya sepanjang hidup;
2. Nabi Muhammad SAW, yang menjadi panutan dunia dan akhirat;
3. Ayahku Mochamad Ichsan dan Ibuku Sri Indrawati Ismunandar yang selalu mendoakan, membimbing dan memberi dukungan sehingga saya bisa menyelesaikan skripsi ini;
4. Kakaku Elyuita Kusumawardhani dan Adikku Jauhar Alifah Kholida
5. Guru-guruku sejak taman kanak-kanak sampai perguruan tinggi;
6. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

**MOTO**

Barang siapa bertutur kata manis, maka ia akan bahagia.  
Dan barang siapa memahami, maka ia akan bertambah kebahagiaanya.  
(Rasulullah SAW.)\*)



---

\*) Lukman H, Wiyanto S, Teuku Rusydi K, Amir A. 2013. *Kumpulan Kata Mutiara dan Falsafah Hidup*. Jakarta: Turos Pustaka.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

nama : Farah Firdha Abadhia

NIM : 131610101046

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Uji Antibakteri Secara Klinis Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dalam Saluran Akar Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenarnya, tanpa ada tekanan dan paksaan dari pihak manapun serta bersedia mendapat sanksi akademik jika ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 Maret 2017

Yang menyatakan,

Farah Firdha Abadhia

NIM 131610101046

**SKRIPSI**

**UJI ANTIBAKTERI SECARA KLINIS EKSTRAK KULIT MANGGIS  
(*Garcinia mangostana L.*) DALAM SALURAN AKAR GIGI  
TIKUS WISTAR (*Rattus norvegicus*)**

Oleh

Farah Firdha Abadhia  
NIM 131610101046

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Sri Lestari, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Dyah Setyorini, M.Kes

**PENGESAHAN**

Skripsi berjudul “Uji Antibakteri Secara Klinis Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dalam Saluran Akar Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)” telah diuji dan disahkan oleh Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember pada:

hari, tanggal : Rabu, 29 Maret 2017

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Ketua,

Penguji Anggota,

drg. Ekiyantini Widyowati  
NIP 195809191993032001

drg. Berlian P., M.DSc., Sp.KGA  
NIP 198402032015042001

Pembimbing Utama,

Pembimbing Pendamping,

drg. Sri Lestari, M.Kes  
NIP 196608191996012001

drg. Dyah Setyorini, M.Kes  
NIP 196604012000032001

Mengesahkan,  
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember,

drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Prof  
NIP 196901121996011001

## RINGKASAN

**Uji Antibakteri Secara Klinis Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dalam Saluran Akar Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*); Farah Firdha Abadhia, 131610101046; 2017; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.**

Perawatan saluran akar adalah mengeluarkan seluruh jaringan pulpa gigi yang berada dalam ruang pulpa dan saluran akar, serta dilakukan pembersihan, perbaikan bentuk dan pengisian saluran akar. Tahap preparasi saluran akar memerlukan bahan irigasi dengan tujuan untuk menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin, membasahi saluran akar gigi serta pada saat preparasi akan mempermudah pengurangan jumlah bakteri. Bakteri yang tersisa didalam saluran akar disterilkan dengan medikamen intrakanal.

Bahan alami ekstrak kulit manggis mengandung *alkaloid, saponin, tanin, fenolik, dan flavonoid* merupakan senyawa pada tumbuhan yang mempunyai aktivitas antibakteri sehingga dapat digunakan sebagai medikamen intrakanal. Mekanisme kerja aktivitas antibakteri yaitu dengan merusak permeabilitas dinding sel bakteri dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel bakteri menjadi kurang sempurna dan transport zat ke dalam sel bakteri dan keluar sel bakteri menjadi tidak terkontrol.

Tujuan penelitian ini untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit manggis dalam menghambat pertumbuhan bakteri *mix* di saluran akar gigi hewan coba. Jenis penelitian ini merupakan penelitian laboratoris. Rancangan penelitian yang digunakan adalah *the post only group design* yaitu melakukan pengukuran pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Penelitian ini dilakukan kepada tikus wistar (*Rattus norvegicus*) jantan. Besar sampel dari penelitian ini adalah 24 yang dibagi menjadi 4 kelompok besar yang masing-masing kelompok terdiri atas 4 subkelompok. Masing-masing subkelompok terdiri dari 6 tikus. Setiap subkelompok akan diirigasi bahan yang berbeda-beda. Tahap perlakuan yaitu melakukan prearasi saluran akar gigi tikus



kemudian diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 80%, ekstrak kulit manggis 100%, NaOCl 2,5%, dan *aquadest steril* pada masing-masing subkelompok perlakuan. Gigi tikus yang akan dipreparasi adalahh gigi molar 1 tikus menggunakan *round bur* sampai terjadi perforasi pulpa kemudian tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari, diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang. Kavitas yang dibuat kemudian ditutup menggunakan *paper point* serta ditumpat sementara menggunakan *caviton*. Selanjutnya, *paper point* tersebut dilakukan tahap pembiakkan bakteri dan tahap penghitungan jumlah koloni bakteri menggunakan colony counter serta identifikasi bakteri *mix*.. Hasil dari penghitungan tersebut bahwa rata-rata pertumbuhan jumlah koloni baktei *mix* dalam saluran akar gigi dari terbesar hingga terkecil adalah yang dipapar *aquadest steril* yaitu  $22,14 \times 10^{-3}CFU/ml$ , ekstrak kulit manggis 80% yaitu  $13,6 \times 10^{-3}CFU/ml$ , diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 100% yaitu  $9,7 \times 10^{-3}CFU/ml$ , sedangkan dengan NaOCl 2,5% yaitu  $8,57 \times 10^{-3}CFU/ml$ .

Berdasarkan hasil penelitian diatas, kesimpulan dari penelitian ini adalah ekstrak kulit manggis konsentrasi 80% dan 100% mempunyai kemampuan antibakteri sebagai bahan irigasi saluran akar gigi. Ekstrak kulit manggis konsentrasi 100% adalah konsentrasi yang mempunyai kemampuan antibakteri hampir sama dengan bahan irigasi kimia NaOCl 2,5% yang biasa digunakan dalam praktek Kedokteran Gigi.

## PRAKATA

Puji syukur kehadirat Allah SWT. atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Uji Antibakteri Secara Klinis Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana L.*) dalam Saluran Akar Gigi Tikus Wistar (*Rattus norvegicus*)”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penyusunan skripsi ini tidak lepas dari bantuan berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis menyampaikan terima kasih kepada:

1. Allah SWT. karena berkat kebesaran dan kuasa-Nya saya diberi kekuatan, ketabahan, kelancaran, dan kesehatan;
2. drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp.Pros, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
3. drg. Sri Lestari, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. Dyah Setyorini, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu dalam memberikan bimbingan dan motivasi dengan penuh kesabaran sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. drg. Ekiyantini Widyowati, selaku Dosen Penguji Ketua dan drg. Berlian P., M.DSc., Sp.KGA, selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan kritik dan saran demi kesempurnaan skripsi ini;
5. drg. Hestieyonini Hadnyanawati M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan bimbingan dan motivasi dalam perjalanan studi selama penulis menjadi mahasiswa;
6. Orang tua tercinta, Ayah Mochamad Ichsan dan Ibu Sri Indrawati Ismunandar, serta Kakak Elyuita Kusumawardhani dan Adik Jauhar Alifa Kholida tersayang yang tidak pernah berhenti memberi kasih sayang, doa, motivasi, dukungan dan semangat;

7. Om Bambang Sulistyو dan Tante Indraswari Ismunandar yang selalu memberi doa, motivasi, dukungan, dan semangat;
8. Teman tersayang Nico Waskito B. yang selalu sabar, memberikan doa, semangat, dukungan dan kasih sayang selama ini;
9. Teman-teman The Halal, Arini Al Haq, Cynthia Octavia P.S., Pungky Anggraini, Selvia Elga dan Nur Sita Dewi yang menjadi keluarga kedua saya selama kuliah;
10. Teman-teman Princess, Wenny Diyah, Reni Amalia, Tita Sistya dan Wahyu Agustin yang setia menemani, memberikan doa dan dukungan selama di Jember;
11. Teman-teman KKN 98, Rini, Firma, Elizabeth, Rendy, Dian, Kristin, Via, Husein dan Arif yang telah memberikan doa dan dukungan;
12. Ria Dhini M. teman seperjuangan bimbingan skripsi;
13. Seluruh teman-teman FKG 2013. Terima kasih atas motivasi, kerja sama, persaudaraan, dan kekompakannya selama ini;
14. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu.

Penulis juga menerima segala kritik dan saran dari semua pihak demi kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya penulis berharap, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 29 Maret 2017

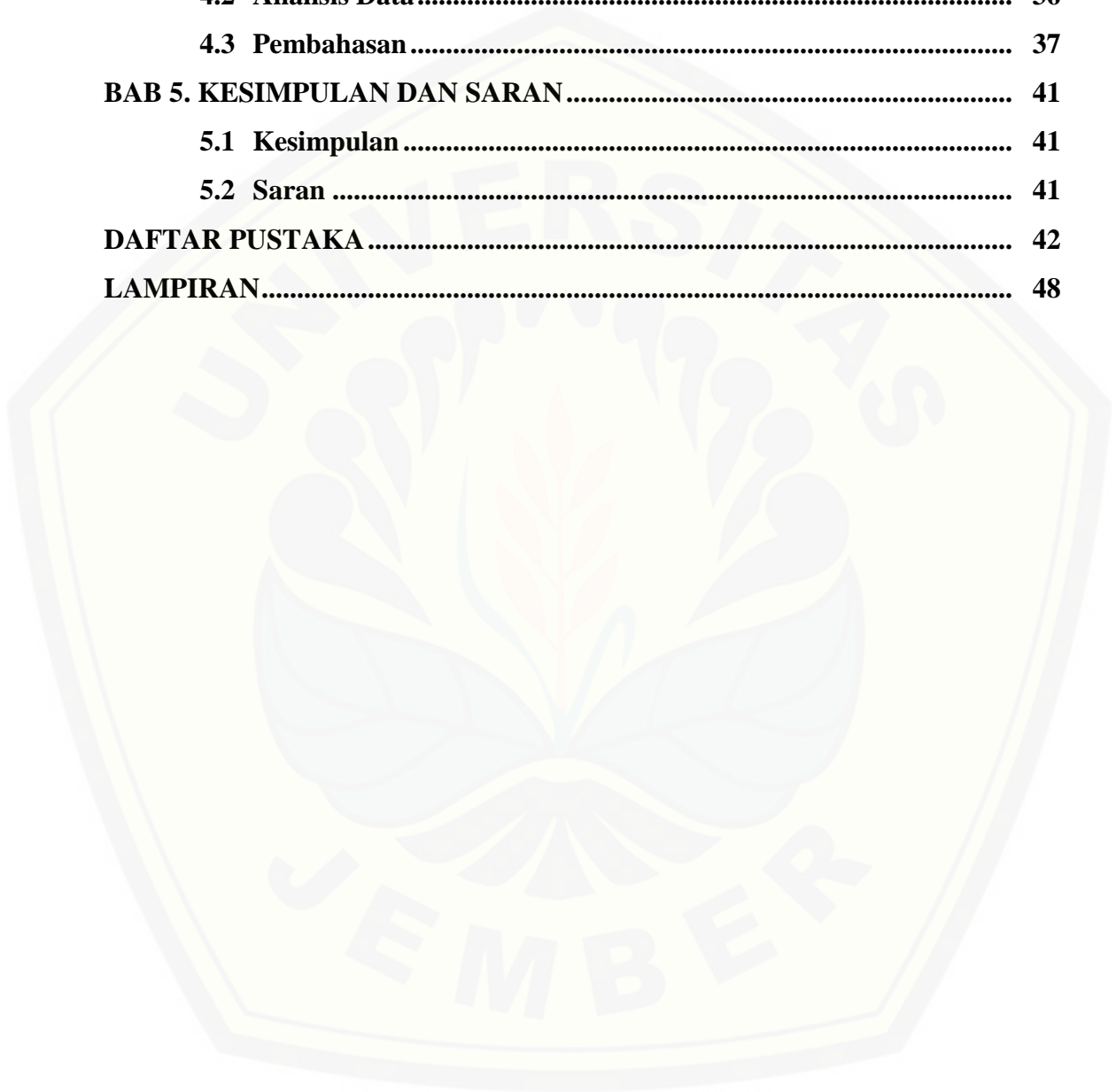
Penulis

DAFTAR ISI

<b>HALAMAN JUDUL</b> .....	<b>i</b>
<b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....	<b>ii</b>
<b>HALAMAN MOTTO</b> .....	<b>iii</b>
<b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....	<b>iv</b>
<b>HALAMAN BIMBINGAN</b> .....	<b>v</b>
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	<b>vi</b>
<b>RINGKASAN</b> .....	<b>vii</b>
<b>PRAKATA</b> .....	<b>x</b>
<b>DAFTAR ISI</b> .....	<b>xi</b>
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	<b>xv</b>
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	<b>xvi</b>
<b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....	<b>xvii</b>
<b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....	<b>1</b>
1.1 Latar Belakang .....	1
1.2 Rumusan Masalah .....	4
1.3 Tujuan Penelitian .....	4
1.4 Manfaat Penelitian .....	4
<b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	<b>5</b>
2.1 Bahan Irigasi Saluran Akar .....	5
2.1.1 Sifat-sifat Bahan Irigasi Saluran Akar .....	5
2.2 Sodium Hipoklorit .....	6
2.2.1 Sifat dan Mekanisme Sodium Hipoklorit .....	6
2.3 Buah Manggis ( <i>Garcinia mangostana Linn</i> ) .....	9

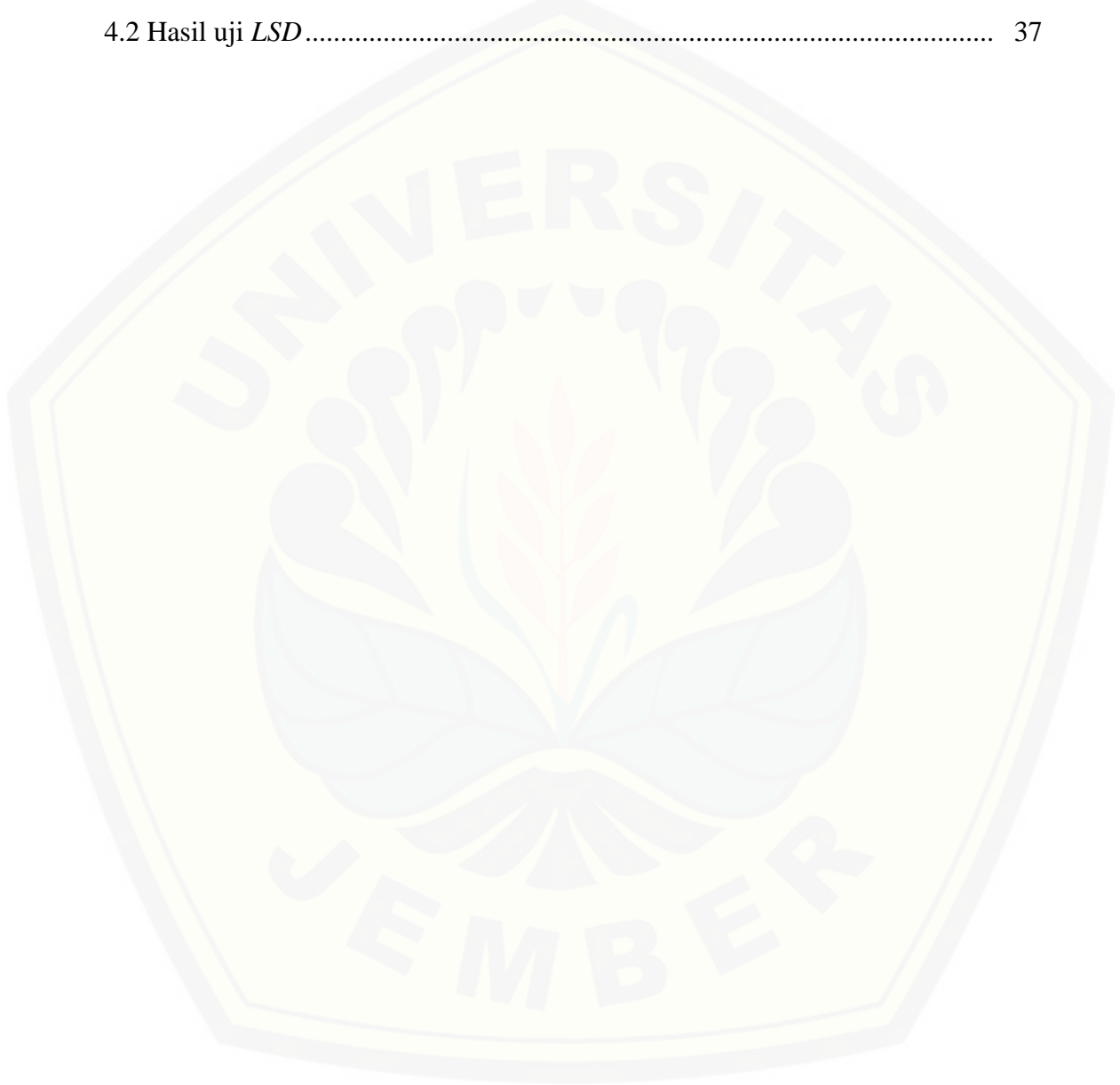
2.3.1 Klasifikasi Buah Manggis.....	9
2.3.2 Kandungan Kulit Manggis ( <i>Garcinia mangostana L.</i> ).....	10
2.4 Bakteri dalam Saluran Akar Gigi.....	11
2.5 Biokompatibilitas .....	12
2.5.1 Tingkatan Uji biokompatibilitas. ....	13
2.6 Kerangka Konsep.....	14
2.7 Hipotesis .....	15
<b>BAB 3. METODE PENELITIAN.....</b>	<b>17</b>
3.1 Jenis Penelitian.....	17
3.2 Tempat dan Waktu Penelitian.....	17
3.2.1 Tempat Penelitian .....	17
3.2.2 Waktu Penelitian.....	17
3.3 Populasi dan Besar Sampel.....	17
3.3.1 Populasi.....	17
3.3.2 Besar Sampel .....	17
3.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional.....	18
3.4.1 Identifikasi Variabel .....	18
3.4.2 Definisi Operasional.....	19
3.5 Alat dan bahan penelitian.....	19
3.5.1 Alat Penelitian .....	19
3.5.2 Bahan Penelitian .....	21
3.6 Prosedur Penelitian .....	21
3.6.1 Tahap Persiapan.....	21
3.6.2 Tahap Perlakuan .....	25
3.7 Alur Penelitian .....	32
3.7.1 Tahap Persiapan.....	32
3.7.2 Tahap Perlakuan .....	33

<b>BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
<b>4.1 Hasil Penelitian.....</b>	<b>34</b>
<b>4.2 Analisis Data.....</b>	<b>36</b>
<b>4.3 Pembahasan.....</b>	<b>37</b>
<b>BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>41</b>
<b>5.1 Kesimpulan.....</b>	<b>41</b>
<b>5.2 Saran .....</b>	<b>41</b>
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>42</b>
<b>LAMPIRAN.....</b>	<b>48</b>



**DAFTAR TABEL**

4.1 Rata-rata jumlah koloni bakteri tiap kelompok perlakuan.....	35
4.2 Hasil uji <i>LSD</i> .....	37



**DAFTAR GAMBAR**

2.1	Skema reaksi saponifikasi.....	7
2.2	Skema reaksi netralisasi <i>asam amino</i> .....	7
2.3	Skema reaksi <i>chloramination</i> .....	8
2.4	Buah Manggis.....	9
3.1	Proses Pengupasan Kulit Manggis.....	22
3.2	Serbuk simplisia direndam dengan etanol .....	23
3.3	Proses penyaringan, evaporasi, dan hasil ekstrak .....	23
3.4	Injeksi obat anastesipada hewan coba .....	25
3.5	Memosisikan tikus pada <i>dental rat chair</i> .....	25
3.6	Membuat <i>access opening</i> dan <i>cavity entrance</i> .....	26
3.7	Ekstirpasi pulpa .....	26
3.8	Preparasi saluran akar gigi.....	27
3.9	Sampel bakteri <i>mix</i> di <i>centrifuge</i> .....	29
3.10	Memiakkan nakteri dengan metode <i>streaked plate</i> .....	29
3.11	Bakteri <i>mix</i> dari media BHIA diratakan diatas preparat.....	30
3.12	Preparat ditetesi larutan <i>hucker's cristal violet</i> .....	30
3.13	Hasil preparat yang dibuat.....	31
3.14	Pengamatan preparat pada mikroskop.....	31
4.1	Hasil koloni bakteri saluran akar gigi.....	34
4.2	Hasil inokulasi bakteri .....	34
4.3	Hasil identifikasi baktri <i>mix</i> .....	35
4.4	Diagram persentasi jumlah koloni bakteri.....	36



**DAFTAR LAMPIRAN**

A.	Surat Keterangan.....	48
A.1	Surat Hasil Identifikasi Buah Manggis .....	48
A.2	Surat Pembuatan Ekstrak .....	49
A.3	Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Biologi Kedokteran .....	50
A.4	Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi .....	51
A.5	Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Bioscience .....	52
A.6	Surat Keterangan Persetujuan Etik.....	53
B.	Analisis Data .....	53
B.1	Hasil Uji Normalitas menggunakan Shapiro-Wilk .....	53
B.2	Hasil Uji Homogenitas menggunakan Levene Test.....	53
B.3	Hasil Uji Parametrik <i>One-Way Anova</i> .....	53
B.4	Hasil uji <i>LSD</i> .....	54
C.	Alat Penelitian .....	55
C.1	Alat Penelitian untuk Pembuatan Ekstrak .....	55
C.2	Alat Penelitian untuk Uji Biokompatibilitas .....	56
C.3	Bahan Penelitian Uji Biokompatibilitas .....	58

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Prinsip perawatan saluran akar gigi yang terinfeksi adalah preparasi, sterilisasi dan pengisian. Preparasi saluran akar gigi akan menunjang proses sterilisasi dan menghasilkan pengisian yang baik sehingga didapatkan hasil yang maksimal (Wintarsih O *et al*, 2012). Tahap preparasi saluran akar memerlukan bahan irigasi dengan tujuan untuk menghilangkan jaringan nekrotik, tumpukan serpihan dentin, dan membasahi saluran akar gigi. Tahapan ini dilakukan untuk mempermudah preparasi serta pengurangan jumlah mikroorganisme di dalam saluran akar. Sisa bakteri di dalam saluran akar disterilkan dengan medikamen intrakanal (Grossman LI, 1995).

Pada saluran akar gigi terdapat berbagai macam bakteri yang dapat dikatakan bakteri *mix*, bakteri *mix* pada saluran akar gigi adalah sejumlah bakteri yang dapat menyebabkan infeksi saluran akar. Saat ini mayoritas yang diisolasi dari saluran akar adalah bakteri anaerob. Bakteri anaerob terbagi menjadi dua yaitu bakteri anaerob gram positif dan bakteri anaerob gram negatif (Kere, 2011). Bakteri anaerob diantaranya adalah *Porphyromonas*, *Bacterioides Gingivalis*, *Phorphyromonas Bacterioides Endodontalis* dan *Prevotella Bacterioides Buccae* yang dinamakan *Bacterioides Spesies* (Burnett GW & Schuster GS, 1980). Irigasi secara kimia akan melarutkan sisa-sisa zat organik dan menghancurkan mikroorganisme. Irigasi ini membersihkan semua debris dari rongga saluran akar (Richard EW, 2008).

Sodium Hipoklorit (NaOCl) adalah bahan irigasi sering digunakan dari konsentrasi 0,5% hingga 5,25%. NaOCl ini dapat melarutkan sisa-sisa jaringan pulpa, komponen organik dentin (debris yang berasal dari jaringan pulpa dan mikroorganisme) dan smear layer (Grossman LI, 1995). NaOCl biasanya digunakan dalam kedokteran gigi menggunakan konsentrasi 2,5% (Spangberg L, 2002). Irigasi

dengan larutan NaOCl konsentrasi 2,5% ke arah jaringan periapikal dapat menyebabkan timbul rasa sakit, ulserasi, hemolisis, oedema serta pembengkakan (Siti Arifah, 2009). Penurunan konsentrasi larutan dilakukan agar dapat mengurangi iritasi dan toksisitas tersebut. Tetapi hal ini menyebabkan efek antibakteri dan kemampuan NaOCl untuk melarutkan jaringan juga ikut menurun (*American Association of Endodontics*. 2011). Selain itu, NaOCl memiliki beberapa karakteristik yang tidak diinginkan seperti potensi alergi, bau dan rasa yang tidak enak saat dilakukan irigasi pada saluran akar (Prabhakar J *et al*, 2010 dan Mohammadi Z. 2008).

Kelemahan utama bahan kimia untuk antimikroba dan pulpa yang digunakan dalam kedokteran gigi menimbulkan penurunan imun, hipersensitivitas, reaksi alergi kekebalan tubuh dan ketahanan mikroorganisme untuk bahan ini, juga beberapa bersifat mutagenik dan sitotoksik. Oleh karena itu, ada kebutuhan untuk melakukan penelitian untuk menemukan alternatif berbasis bahan alami untuk dikembangkan dalam bidang kedokteran gigi. Penggunaan bahan alami dimaksudkan untuk meminimalkan efek samping dan memperbaiki kekurangan dari bahan kimia. (Chandrabhatla *et al*, 2012).

Bahan alami ekstrak kulit buah manggis yang sudah dilakukan penelitian sebelumnya meliputi kulit buah manggis mengandung *alkaloid, saponin, triterpenoid, tanin, fenolik, dan flavonoid*. Kandungan-kandungan tersebut merupakan senyawa pada tumbuhan yang mempunyai aktivitas antibakteri (Masniari *et al*, 2010). Ekstrak kulit manggis konsentrasi 100% dapat menghilangkan smear layer pada dentin mahkota (Yunita, 2015) dan pada dinding saluran akar (Cindy, 2015). Uji sitoksisitas yang dilakukan untuk mengetahui apakah ekstrak kulit buah manggis tersebut memenuhi syarat untuk dapat diterima dalam jaringan dengan menguji pada kultur sel dan sel yang dapat dipakai untuk uji sitotoksisitas adalah sel fibroblas dibanding NaOCl 2,5% dan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> 3%, sehingga ekstrak kulit buah manggis biokompatibel dan dapat digunakan sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar (Safira, 2016).

Bahan yang digunakan dalam kedokteran gigi harus memiliki sifat yang biokompatibel. Bahan irigasi yang akan dibuat dari ekstrak kulit buah manggis juga harus merupakan biomaterial memiliki sifat biokompatibilitas. Biokompatibilitas merupakan kemampuan suatu material untuk berinteraksi dengan sel-sel atau jaringan hidup atau sistem metabolisme yang tidak menyebabkan toksisitas, injuri atau reaksi imun saat berfungsi pada tempat tertentu (Bumgardner *et al*, 2008). Biokompatibilitas berhubungan dengan uji biologis yang merupakan interaksi antara sifat fisika atau mekanik melalui degenerasi sel, kematian sel dan beberapa tipe nekrosis. (Anusavice, 2003).

Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin melakukan penelitian lebih lanjut dalam usaha pengembangan ekstrak kulit manggis sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar agar memenuhi syarat dengan uji biokompatibilitas lanjutan secara *in vivo* atau uji klinis terhadap hewan coba untuk mengetahui kemampuan ekstrak kulit buah manggis sebagai bahan irigasi saluran akar gigi.

## 1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) konsentrasi 80% dan 100% mempunyai daya antibakteri terhadap bakteri *mix* dalam saluran akar gigi tikus?
2. Adakah perbedaan daya antibakteri ekstrak ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) konsentrasi 80% dan 100% dengan larutan NaOCl 2,5%?
3. Berapa konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) yang setara NaOCl 2,5%?

## 1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) konsentrasi 80% dan 100% mempunyai daya antibakteri terhadap bakteri *mix* dalam saluran akar gigi tikus.
2. Mengetahui perbedaan daya antibakteri ekstrak ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) konsentrasi 80% dan 100% dengan larutan NaOCl 2,5%.
3. Mengetahui konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) yang setara NaOCl 2,5%.

## 1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi tentang manfaat ekstrak kulit manggis sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar.
2. Memberikan alternatif bahan alami sebagai bahan irigasi saluran akar gigi.
3. Hasil penelitian ekstrak kulit manggis sebagai alternatif bahan irigasi saluran akar dapat digunakan sebagai penelitian lebih lanjut.

## BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Bahan Irigasi Saluran Akar

Perawatan saluran akar adalah mengeluarkan seluruh jaringan pulpa gigi yang berada dalam ruang pulpa dan saluran akar, diikuti dengan pembersihan, perbaikan bentuk dan pengisian saluran akar (Siswandi, 2001). Pada tahap pembersihan saluran akar perlu dilakukan irigasi dengan menggunakan bahan disinfeksi, untuk menghilangkan populasi mikroorganisme saluran akar pada saat prosedur preparasi atau pasca preparasi saluran akar sebelum diobturasi (Gutmann, 2006).

Irigasi saluran akar berperan penting dalam *debridement* dan desinfeksi sistem saluran akar serta merupakan bagian yang penting untuk persiapan pengisian saluran akar (Zehner M, 2006; Grossman LI, 1995). Walaupun fungsi utama bahan irigasi adalah membuang debris saluran, bahan irigasi bisa pula memiliki sifat lain yang dapat membantu pembersihan dan pembentukan saluran akar.

#### 2.1.1 Sifat-sifat dari bahan irigasi yang ideal

- a. Pelarut Debris atau Pelarut Jaringan. Pada daerah yang tidak dapat dimasuki oleh instrument, bahan irigasi dapat melarutkan atau menghancurkan sisa-sisa jaringan lunak atau keras agar memudahkan pembuangan sisa-sisa jaringan tersebut.
- b. Toksisitas. Bahan irigasi tidak boleh mencedarai jaringan periradikuler.
- c. Tegangan Permukaan Rendah. Sifat ini memudahkan mengalirnya larutan irigasi ke dalam tubulus dan ke dalam daerah yang tidak dapat dimasuki instrument.
- d. Pelumas. Pelumasan akan membantu instrument masuk ke dalam saluran.
- e. Sterilisasi (atau paling sedikit Desinfeksi)
- f. Membuang Smear Layer. Lapisan ini adalah lapisan kristal-kristal mikro dan debris partikel organik yang tersebar di dinding saluran akar akibat preparasi saluran akar.

g. Faktor lain. Faktor lain yang terkait adalah kegunaan dan ketersediaanya, harganya, kemudahan pemakaiannya, dan ketahanan serta kemudahan penyimpanannya. Faktor lain yang juga penting adalah larutan bahan irigasi tidak mudah dinetralkan dalam saluran akar agar efektivitasnya tetap terjaga (Richard E.W, 2001).

## 2.2 Sodium Hipklorit

*Sodium Hipklorit* (NaOCl) adalah larutan yang berbahan dasar khlorin (Cl<sub>2</sub>). Larutan ini merupakan desinfektan derajat tinggi (*high level disinfectants*) karena sangat aktif pada semua bakteri, virus, jamur, parasit dan beberapa spora (Nike Hendrijantini, 2002). NaOCl adalah basa kuat dan pengoksidasi non spesifik. Bereaksi dengan asam amino oleh reaksi netralisasi dan chloramination, menyebabkan degradasi acids amino (Oyarzun *et al*, 2002). Irigasi yang ideal memiliki empat sifat utama: aktivitas antimikroba, non-toksikitas pada jaringan periapikal, kelarutan air dan kapasitas untuk melarutkan bahan organik (Grossman LI, 1995)

### 2.2.1 Sifat dan Mekanisme Sodium Hipoklorit

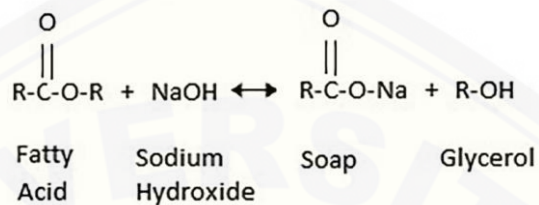
NaOCl dianjurkan dan digunakan oleh mayoritas dokter gigi karena solusi ini menyajikan beberapa sifat penting: efek antimikroba, kapasitas penguraian jaringan dan kompatibilitas biologis diterima dengan konsentrasi rendah. Berikut mekanisme NaOCl dalam proses sterilisasi saluran akar:

#### a. Efek antimikroba

NaOCl memiliki jaringan organik melarutkan sifat yang akan membantu dalam menurunkan asam lemak dan mengubahnya menjadi garam asam lemak (sabun) dan gliserol (alkohol) yang akan membantu untuk mengurangi tegangan permukaan larutan sisa (Mistry KS *et al*, 2011).

Efektivitas antimikroba NaOCl, yang berbasis di pH tinggi pada integritas membran sitoplasma dengan penghambatan enzim ireversibel, perubahan biosintesis dalam metabolisme sel dan degradasi fosfolipid membentuk chloramines

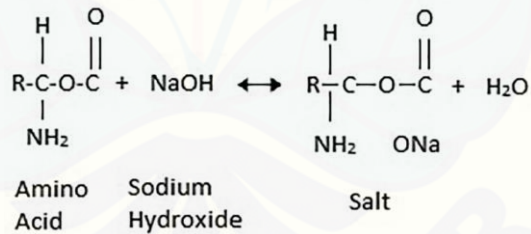
mengganggu metabolisme sel. Oksidasi mempromosikan ireversibel menghambat enzim bakteri menggantikan hidrogen dengan klorin. Inaktivasi enzim ini dapat diamati dalam reaksi klorin dengan kelompok amino (NH<sub>2</sub>-) dan oksidasi ireversibel kelompok sulphydryl (SH) dari enzim bakteri (sistein).



Gambar 2.1: Skema reaksi saponifikasi  
 Sumber: *Review Article(Endodontic Irrigants)*

#### b. Penguraian Jaringan

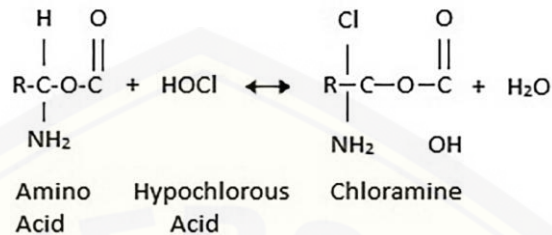
Reaksi saponifikasi, netralisasi asam amino dan *chloramination* yang terjadi di hadapan mikroorganisme dan memimpin jaringan organik untuk proses penguraian antimikroba dan jaringan dimana NaOCl bertindak sebagai asam lemak organik dan lemak merendahkan pelarut, mentransformasikannya menjadi garam asam lemak dan gliserol yang mengurangi tegangan permukaan larutan sisa.



Gambar 2.2: Skema reaksi netralisasi asam amino  
 Sumber: *Review Article(Endodontic Irrigants)*



NaOCl menetralkan asam amino yang membentuk air dan garam. Pembentukan ion hidroksil berlangsung yang mengarah pada pengurangan pH.



Gambar 2.3: Skema reaksi *chloramination*  
 Sumber: Review Article (*Endodontic Irrigants*)

Pada langkah berikutnya, asam hipoklorit menggabungkan dengan kelompok protein amino untuk membentuk chloramines. Reaksi antara klorin dan gugus amino (NH) mengarah pada pembentukan chloramines yang mengganggu metabolisme sel. Aksi antimikroba klorin terjadi dengan menghambat enzim bakteri dan mengarah ke oksidasi kelompok enzim bakteri (Mistry KS *et al.* 2011)

Secara umum mekanisme Sodium Hypoklorit (NaOCl) dalam melakukan perusakan bakteri terjadi dalam dua fase: (1) penetrasi ke dalam sel bakteri dan (2) kombinasi kimiawi dengan protoplasma sel bakteri (Grossman LI, 1995).

### c. Kompatibilitas Biologis

Untuk zat menjadi biokompatibel, itu harus tidak ada atau hanya reaksi jaringan rahasia di semua periode dan reaksi jaringan moderat atau intens yang menurunkan intensitas dengan waktu sampai mencapai reaksi jaringan non-signifikan (18). NaOCl menyajikan ketegangan permukaan (75 dyne / cm) dan konsentrasi hambat minimum yang lebih rendah dari 1% untuk mikroorganisme resisten (*S. aureus*, *E. faecalis*, *P. aeruginosa*, *B. subtilis* dan *C. albicans*). Kenaikan konsentrasi berbanding lurus dengan efek antimikroba dan kapasitas penguraian jaringan dan berbanding terbalik dengan kompatibilitas biologis (Holland R *et al.*, 1992; Costa CAS, 2001).

### 2.3 Buah Manggis (*Garcinia mangostana* Linn)



Gambar 2.4: Buah Manggis  
Sumber: Wikipedia, 2016

Buah manggis sering mendapat julukan *Queen of Fruit* karena dianggap salah satu buah tropis dengan cita rasa terbaik di dunia (Moongkarndi *et al.*, 2004; Pedraza-Chaverri *et al.*, 2008). Nama binomial *Garcinia mangostana* L. diberikan oleh Carolus Linnaeus berdasarkan specimen yang diterima dari Laurentius Garcin, seorang naturalis yang bekerja untuk Linnaeus di India-Belanda (Indonesia), dan mendapatkan specimen buah manggis dari kepulauan Maluku, Indonesia, di mana penduduk lokal menyebutnya dengan nama mangostan, kemudian oleh Carolus Linnaeus diberi nama *Garcinia mangostana* L (Sobir *et al.*, 2007).

#### 2.3.1 Klasifikasi Buah Manggis

Kedudukan tanaman manggis dalam sistematika tumbuhan (taksonomi) diklasifikasikan sebagai berikut :

Kingdom	: Plantae
Divisi	: Spermatophyta
Sub – divisi	: Angiospermae
Kelas	: Dicotyledonae
Ordo	: Guttiferanales
Family	: Guttiferae
Genus	: Garcini

Spesies : *Garcinia Mangostana* Linn  
Nama umum : Manggis  
Nama latin : *Garcinia Mangostana*, L (Bahri *et al*, 2012)

### 2.3.2 Kandungan Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.)

Kulit buah manggis yang digunakan sebagai penelitian adalah kulit bagian dalam, lebih tepatnya adalah kulit lunaknya. Kulit lunak buah manggis memiliki kandungan yang dapat dimanfaatkan sebagai alternatif pilihan suatu bahan irigasi. Menurut M. Soedibyo (1998), kandungan kimia kulit manggis antara lain *xhantone*, *mangostin*, *garsinon*, *flavonoid*, *tanin* dan *saponin*. Namun pada keterangan di Lina Mardiana (2011), justru semua senyawa tersebut semua adalah bagian dari *xhantone* itu sendiri. Artinya kandungan kulit manggis didominasi oleh *xhantone*, sebab setidaknya ada 40 jenis *xhantone* yang terdapat didalamnya. Diantaranya, *mangostin*, *mangostenol*, *alpha mangostin*, *gamma mangostin*, dan masih banyak lagi.

#### a. *Xhantone*

Mekanisme aktivitas antimikroba atau antibakteri xanthone karena reaksi gugus karbonil pada xanthone dengan residu asam amino pada protein membran sel bakteri, enzim ekstraseluler maupun protein dinding sel yang menyebabkan protein kehilangan fungsinya (Cheftel *et al.*, 1985 dalam Putra, 2010)

#### b. *Flavonoid*

Senyawa *flavonoid* dapat menghambat pertumbuhan bakteri dengan menyebabkan terjadinya kerusakan permeabilitas dinding sel bakteri, mikrosom bakteri, dan lisosom bakteri (Sabir A, 2005).

#### c. *Saponin*

Senyawa *saponin* dapat merusak membran sitoplasma sel bakteri dapat mengakibatkan sifat permeabilitas membran sel bakteri berkurang sehingga transport zat ke dalam sel bakteri dan ke luar sel bakteri menjadi tidak terkontrol. Pertumbuhan dan perkembangbiakan sel bakteri selanjutnya menjadi terhambat dan menyebabkan kematian sel bakteri (Retnowati Y *et al*, 2011).

#### d. *Tanin*

*Tanin* juga memiliki aktivitas antibakteri seperti *flavonoid* yang berhubungan dengan kemampuan menginaktivasi adhesin sel bakteri, menginaktivasi enzim, dan mengganggu transport protein pada lapisan dalam sel bakteri, yang mana *tanin* mempunyai target yaitu polipeptida dinding sel bakteri sehingga pembentukan dinding sel bakteri menjadi kurang sempurna (Ngajow *et al*, 2013).

### 2.4 Bakteri Dalam Saluran Akar Gigi

Bakteri anaerob adalah bakteri yang tidak menggunakan oksigen untuk pertumbuhan dan metabolisemenya tetapi memperoleh energinya dari reaksi peragian. Definisi fungsional untuk anaerob ialah bakteri yang membutuhkan tekanan oksigen yang lebih rendah untuk tumbuh dan tidak dapat tumbuh pada permukaan perbenihan padat dalam udara yang mengandung CO<sub>2</sub> 10% (Jawetz *et al*, 1996). Menurut Irfan (2012) bahwa 57,14 % bakteri yang terdapat pada saluran akar gigi nekrosis adalah bakteri anaerob fakultatif, sedangkan bakteri aerob sebanyak 42,86 %. Berdasarkan hal tersebut, bakteri-bakteri anaerob ditemukan pada saluran akar gigi nekrosis.

Bakteri anaerob fakultatif dapat tumbuh pada kondisi dengan ada atau tidak adanya oksigen (Jawetz, E. 2007). Pada saluran akar gigi nekrosis, tegangan oksigen lebih rendah dibandingkan rongga pulpa sehingga bakteri anaerob fakultatif lebih umum ditemukan (Baumgartner, JC. 2004). Bakteri yang teridentifikasi dari saluran akar gigi nekrosis, yaitu *Acinetobacter calcoaceticus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Klebsiella pneumoniae*, *Actinomyces spp.*, dan *Streptococcus spp.*, (Irfan, 2012). Selain itu, bakteri *Streptococcus spp.*, masih ditemukan pada saluran akar gigi juga karena jaringan pulpa bersifat selektif sehingga memungkinkan pertumbuhan jenis bakteri tertentu (Torabinejad, M dan Walton, RE. 2009 ; Roberson *et al*, 2002).

## 2.5 Biokompatibilitas

Biokompatibilitas dapat dianggap sebagai kemampuan suatu material untuk berinteraksi dengan sel-sel atau jaringan hidup atau sistem metabolisme yang tidak menyebabkan toksisitas, injuri atau reaksi imun saat berfungsi pada tempat tertentu (Bumgardner *et al*, 2008). Biokompatibilitas merupakan kemampuan suatu bahan untuk tidak menimbulkan respon biologis yang merugikan jika bahan tersebut diletakkan di dalam tubuh. Setiap bahan dapat dikategorikan sebagai suatu bahan yang biokompatibel, tergantung pada fungsi fisik dan reaksi biologis yang dihasilkan dari pengaplikasian bahan tersebut. Suatu bahan tidak dapat dilihat secara umum sebagai bahan yang biokompatibel untuk penggunaan di semua jaringan bagian tubuh, karena setiap jaringan hidup yang berinteraksi akan memberikan respon yang berbeda. Biokompatibilitas berhubungan dengan uji biologis yang merupakan interaksi antara sifat fisika atau mekanik melalui degenerasi sel, kematian sel dan beberapa tipe nekrosis. Tujuan biokompatibilitas adalah untuk menentukan kecocokan suatu bahan yang dapat digunakan manusia serta melihat penggunaan bahan tersebut dapat menimbulkan efek biologis yang berbahaya atau tidak (Pacific BioLabs, 2013).

Interaksi antara jaringan hidup dengan material tidak hidup harus diketahui keuntungan dan kerugiannya untuk dipertimbangkan sifat toksik dan non-toksiknya. Biokompatibilitas suatu material ditentukan oleh kemampuan material tersebut untuk berinteraksi dengan tubuh tanpa menimbulkan efek yang berbahaya. Material yang memiliki sifat biokompatibel aman untuk digunakan pada manusia (Ratner, 1996). Material yang disebut biokompatibel adalah material yang menunjukkan harmonisasi pada saat mengalami kontak dengan jaringan dan cairan tubuh (Black, 2006).

Pengujian biokompatibilitas suatu bahan dapat dilakukan secara *in vitro* maupun *in vivo*. Respon sel terhadap bahan toksik berbeda-beda, misalnya jika secara *in vitro* berupa sel yang bertahan hidup atau metabolisme, secara *in vivo* (reaksi inflamasi, fibrosis, dan lain-lain), atau respon sistemik (pyrexia, pelebaran pembuluh darah, dan alergi). Uji biokompatibilitas adalah untuk menghilangkan produk atau

komponen produk potensial yang dapat merugikan atau merusak jaringan mulut atau maksilofasial.

### 2.5.1 Tingkatan Uji biokompatibilitas

#### a. Kelompok I (Uji Primer)

Uji primer terdiri atas evaluasi toksik dimana bahan kedokteran gigi dalam keadaan segar atau tanpa diproses ditempatkan langsung pada biakan sel jaringan atau membran (penghalang seperti lempeng dentin) yang menutupi sel jaringan biakan yang bereaksi terhadap efek dari produk atau komponen yang merembes melalui penghalang.

#### b. Kelompok II (Uji Sekunder)

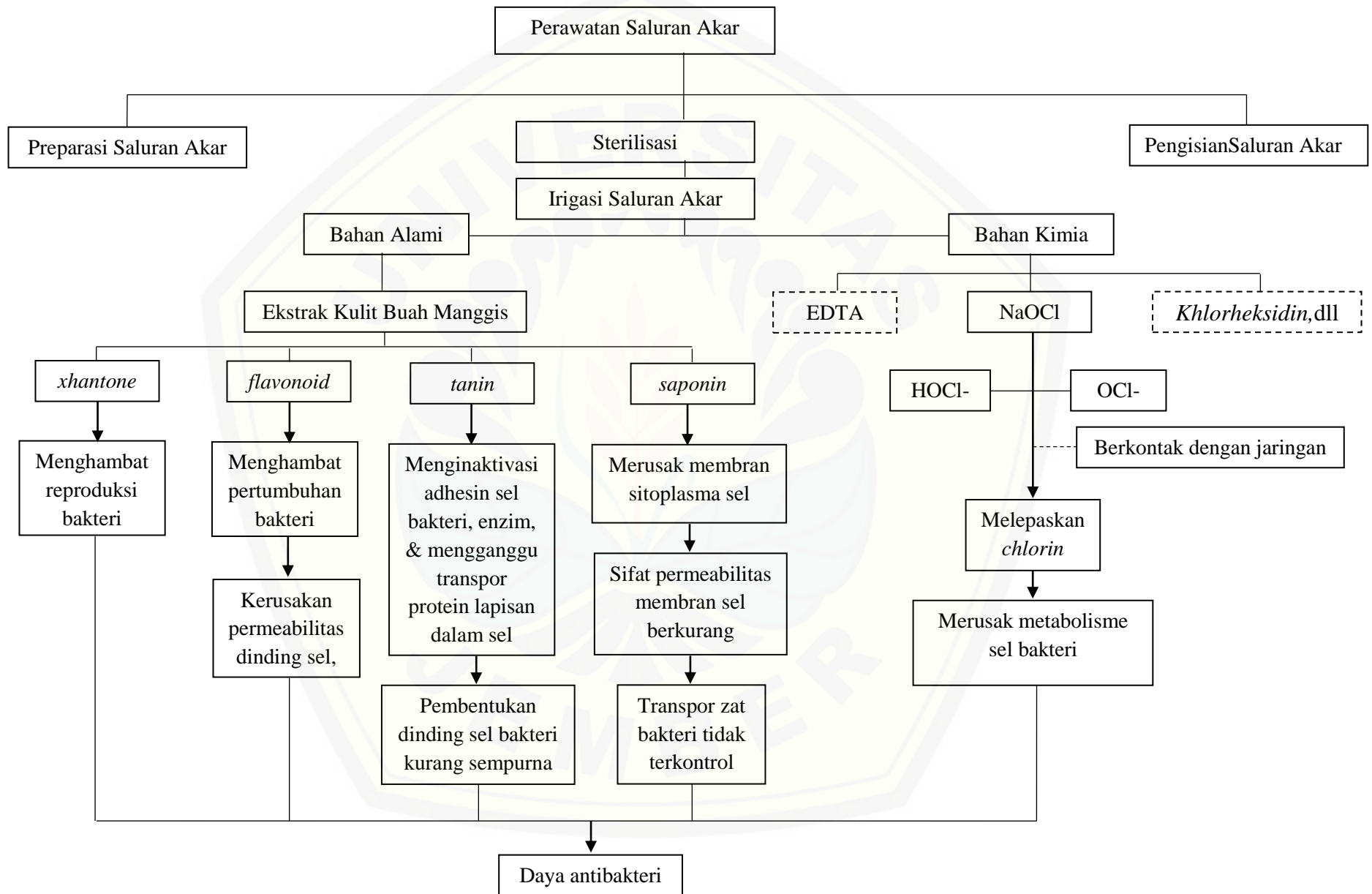
Pada tingkat ini, produk dievaluasi terhadap potensinya untuk menciptakantoksisitas sistemik, toksisitas inhalasi, iritasi kulit dan sensitivitas serta responimplantasi. Dalam uji toksisitas sitemik seperti uji dosis letal rata-rata untuk ronggamulut, sampel bahan yang diujikan diberikan setiap hari pada tikus selama 14hari baik secara oral maupun dimasukkan dalam makanannya. Bila 50% tikus-tikus tersebut tetap hidup, produk tersebut lolos uji.

#### c. Kelompok III (Uji Penggunaan Pra-klinis)

Suatu produk dapat disetujui FDA setelah berhasil memlalui uji primer dan ujisekunder berdasarkan bahwa produk tersebut tidak membahayakan manusia (Anusavice, 2003).

Penelitian biokompatibilitas yang dilakukan sebagai uji klinis untuk ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) termasuk dalam Kelompok II (Uji Sekunder) dengan melihat daya hambat antibakteri dalam saluran akar gigi pada hewan coba (*in vivo*).

Kerangka Konsep



## 2.6 Hipotesis

Konsentrasi ekstrak kulit buah manggis (*Garcinia mangostana L.*) mempunyai kemampuan antibakteri yang setara dengan NaOCl 2,5% dalam saluran akar gigi tikus.





## BAB III. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental dengan pendekatan *post test control group design*.

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.2.1 Tempat Penelitian

Pembuatan ekstrak dan uji antibakteri secara klinis dilakukan di Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember, Laboratorium Biologi Kedokteran dan Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

#### 3.2.2 Waktu Penelitian

Penelitian dilaksanakan pada bulan Desember 2016 hingga Januari 2017.

### 3.3 Populasi dan Besar Sampel

#### 3.3.1 Populasi

Populasi penelitian ini adalah Tikus Wistar Jantan (*Rattus norvegicus*).

#### 3.3.2 Besar Sampel

Sampel penelitian ditentukan menurut rumus Federer untuk uji eksperimental, yaitu :

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

dimana (t) adalah kelompok perlakuan, dan (n) adalah jumlah sampel perkelompok perlakuan.

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

$$(4 - 1)(n - 1) \geq 15$$

$$3(n - 1) \geq 15$$

$$3n - 3 \geq 15$$

$$3n \geq 18$$

$$n \geq 6$$

$$n \sim 6$$

Dalam penelitian ini, tikus dibagi dalam dua kelompok kontrol dan dua kelompok perlakuan, dan jumlah sampel per kelompok enam ekor, sehingga didapat jumlah sampel 24 ekor tikus.

### 3.4 Identifikasi Variabel dan Definisi Operasional

#### 3.4.1 Identifikasi Variabel

##### a. Variabel Bebas

1. Konsentrasi ekstrak kulit buah manggis 80% dan 100%
2. Sodium Hipoklorit 2,5%
3. Aquades

##### b. Variabel Terikat

1. Pertumbuhan koloni bakteri mix dalam saluran akar gigi tikus yang telah preparasi saluran akar

##### c. Variabel Terkendali

1. Kriteria sampel :
  - a) Tikus wistar
  - b) Berkelamin jantan
  - c) Berat badan 200-250 gram
  - d) Gigi M1 rahang bawah kanan masih ada
2. Persiapan sampel penelitian
3. Tahap pembuatan ekstrak kulit buah manggis
4. Tahap preparasi gigi M1 rahang bawah kanan tikus
5. Penghitungan bakteri *mix* dalam saluran akar gigi tikus

### 3.4.2 Definisi Operasional

#### a. Uji Antibakteri secara Klinis

Uji antibakteri secara klinis merupakan salah satu uji biokompatibilitas. Dalam penelitian ini, uji antibakteri yang dilakukan secara klinis yaitu melihat pertumbuhan koloni bakteri *mix* saluran akar gigi molar tikus yang telah dipreparasi dan diirigasi dengan bahan (ekstrak kulit manggis 80% & 100%, NaOCl 2,5%, aquadest) kemudian dikeringkan dan dimasukkan paperpoint serta ditumpat sementara dalam gigi tikus yang terinfeksi. Bakteri yang tumbuh dalam saluran akar dilihat dengan membiakkan bakteri yang terserap pada paper point dalam media BHIA untuk dihitung jumlah bakteri yang tumbuh.

#### b. Ekstrak Kulit Manggis

Kulit manggis dalam penelitian ini diperoleh dari kulit lunak manggis yang dikeringkan kemudian dihaluskan berupa serbuk, kemudian dimaserasi etanol 96% dan dievaporasi sampai diperoleh konsentrasi ekstrak kulit manggis 100%. Selanjutnya diencerkan untuk mendapatkan konsentrasi 80%.

#### c. Bakteri *Mix*

Bakteri *mix* dalam penelitian ini merupakan berbagai spesies bakteri yang dibiakkan dari paperpoint yang dimasukkan dalam saluran akar gigi tikus yang terinfeksi, kemudian ditumbuhkan pada media BHIA. Spesies bakteri yang tumbuh didalam saluran akar yang terinfeksi, diantaranya *Streptococcus sp.*, *Staphylococcus sp.*, *Lactobacillus sp.* dan sebagainya.

## 3.5 Alat dan bahan penelitian

### 3.5.1 Alat Penelitian

#### a. Ekstraksi Kulit Manggis

1. Tampah
2. Ayakan 80 mesh
3. Pisau *stainless steel*
4. Blender

5. Timbangan digital
  6. *Beaker glass*
  7. Spatula kaca
  8. Spatula laboratorium stainless steel
  9. Gelas ukur
  10. Corong kaca
  11. Gelas takaran
  12. Kertas saring
  13. Oven
  14. *Rotary evaporator*
- b. Uji Antibakteri secara Klinis
1. Kaca mulut no.3 dan no.4
  2. Sonde lurus
  3. Pinset
  4. Mata bur bulat (Edenta) no.801
  5. Syringe
  6. Mikropipet dengan tipnya
  7. *Spreader*
  8. Inkubator
  9. Media agar plate steril
  10. Tabung reaksi
  11. Rak Tabung Reaksi
  12. *Colony counter*
  13. Gelas preparat
  14. Jarum ose
  15. Labeling
  16. Mikroskop
  17. Bunsen
  18. Pipet

19. *Hand piece Low Speed*
20. Jarum Ektirpasi
21. Jarum *File* no.008 (*Denstply*)

### **3.5.2 Bahan Penelitian**

- a. Buah Manggis (Banyuwangi, Indonesia)
- b. Etanol 96%
- c. Larutan NaOCl 2,5 %
- d. *Aquadest steril*
- e. Media Brain Heart Infusion Agar (BHIA)
- f. *Caviton*
- g. Air mengalir
- h. Alkohol *Cotton Pellet*
- i. *Paperpoint*
- j. *Cotton Bud*

### **3.6 Prosedur Penelitian**

#### **3.6.1 Tahap Persiapan**

- a. Uji Identifikasi Buah Manggis

Identifikasi spesies buah manggis dilakukan di Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam Universitas Jember. Spesies buah manggis yang diperoleh adalah dari spesies *Garcinia Mangostana L.*

- b. Sterilisasi Alat

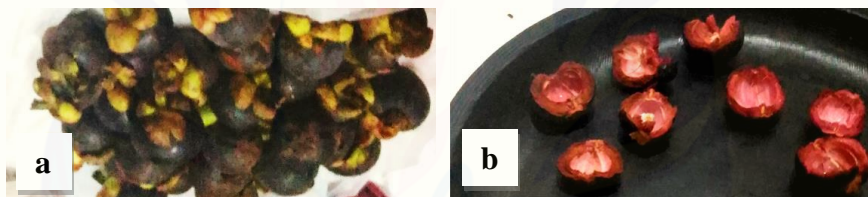
Alat-alat yang terbuat dari plastik dicuci bersih, dikeringkan kemudian direndam alkohol 70% selama 15 menit dan untuk alat-alat yang terbuat dari logam yang akan digunakan dicuci bersih dan disterilkan dengan dry heat oven selama 15 menit dengan suhu 100°C.

c. Pembuatan media BHIA

Pembuatan BHIA (agar nutrient) dilakukan dengan mencampurkan 5,3 gram bubuk BHIA serta 1000 ml *aquadest steril* dalam tabung erlenmeyer. Selanjutnya diaduk dan dipanaskan diatas kompor hingga mendidih serta homogen. Kemudian media tersebut dituangkan ke dalam petridish sebanyak 25 cc hingga memadat dan disterilkan dalam *autoclave* dengan suhu 121<sup>o</sup>C selama 2 hari. Setelah dua hari sebelum digunakan, media agar dikeluarkan dari *autoclave* ditunggu hingga suhu turun menjadi 37<sup>o</sup>C.

d. Tahapan pembuatan ekstrak kulit buah Manggis

1. Buah manggis sebanyak 5 kg dicuci dengan air mengalir, dibersihkan dari kotoran yang menempel, lalu dikupas. Pengupasan dari kulit buah terluar yang keras, lalu diambil kulit buah yang lunak. (Gambar 3.1)



Gambar 3.1 (a) Buah manggis yang sudah dicuci bersih, (b) Kulit lunak buah manggis yang sudah dikupas

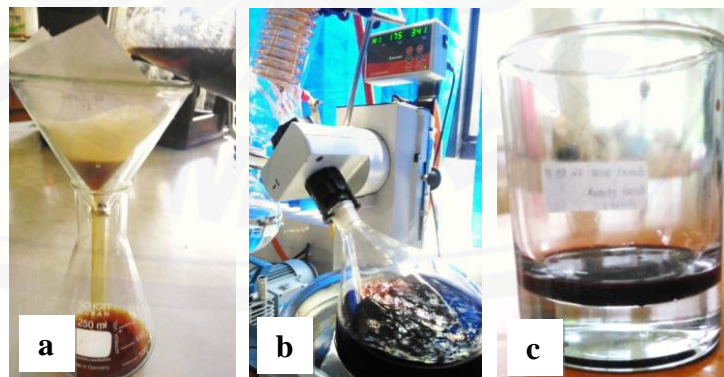
2. Kulit buah manggis yang lunak dipotong kecil-kecil, kemudian ditimbang berat basahnya (berat yang masih mengandung kadar air di dalamnya) dan ditiriskan pada tampah untuk mengurangi sisa air.
3. Selanjutnya kulit buah tersebut dimasukkan ke dalam lemari pengering dengan temperatur 50<sup>o</sup>C hingga kulit buah menjadi kering selama 2-3 jam.
4. Kulit yang sudah kering dihaluskan hingga menjadi serbuk dengan menggunakan blender.
5. Serbuk kemudian diayak dengan menggunakan ayakan menjadi serbuk simplisia halus.

6. Serbuk simplisia dimasukkan ke dalam toples lalu direndam dengan etanol 96% sesuai perbandingan 1:7,5 (b/v) antara banyaknya serbuk simplisia dengan pelarut. Perendaman dilakukan selama 3 hari didalam wadah tertutup pada suhu ruangan dengan dilakukan pengadukan larutan 2-3 kali sehari agar kulit manggis tidak mengendap dan tercampur merata. (Gambar 3.2)



Gambar 3.2 Serbuk simplisia direndam dengan etanol

7. Setelah itu massa dipindahkan ke dalam corong kaca dan disaring menggunakan kertas penyaring. Hasil penyaringan dipekatkan dengan alat rotary evaporator dengan suhu 40°C selama 3 jam. Kemudian dikeringkan selama lebih kurang 24 jam dan akhirnya diperoleh ekstrak kental kulit manggis yang telah siap digunakan. Hasil ekstrak kulit buah manggis disimpan dalam lemari es apabila tidak langsung digunakan. (Gambar 3.3)



Gambar 3.3 (a) Penyaringan hasil maserasi, (b) Evaporasi menggunakan evaporator, (c) Hasil ekstrak kulit buah manggis

Untuk mendapatkan konsentrasi ekstrak kulit manggis 80% dan 100%, maka digunakan rumus pengenceran

$$M_1 \times V_1 = M_2 \times V_2$$

Keterangan :

$M_1$ : Konsentrasi awal larutan (gr/ml)

$V_1$ : Volume awal larutan (ml)

$M_2$ : Konsentrasi kedua larutan (gr/ml)

$V_2$ : Volume kedua larutan (ml)

Untuk konsentrasi 80%, sebagai berikut :

Ekstrak kulit buah manggis konsentrasi 80% diperoleh dari 0,8 ml larutan ekstrak ekstrak kulit buah manggis 100% ditambah dengan 0,2 ml aquadest lalu dihomogenkan dengan *vortex*.

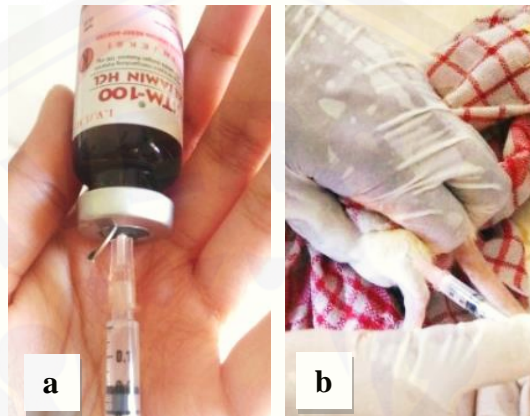
e. Adaptasi Tikus

Tikus Wistar sebanyak 24 ekor dengan berat 200-250 gram setiap ekornya yang diadaptasikan selama satu minggu sebelum mulai diberikan perlakuan di Laboratorium Biologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



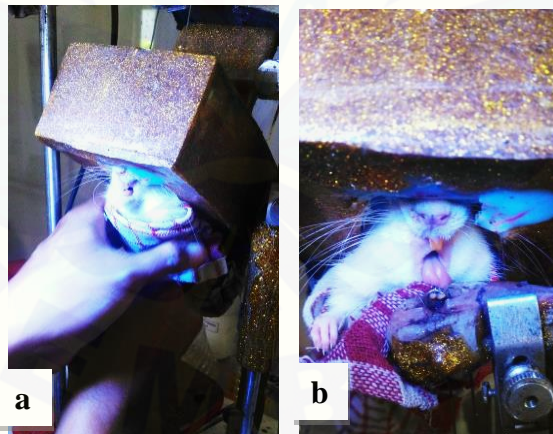
### 3.6.2 Tahap Perlakuan

- a. Menyiapkan tikus difiksasi dengan posisi tengkurap pada meja.
- b. Menganestesi tikus pada kaki secara intra muscular dengan obat anastesi berupa *Ketamin HCL* sebanyak 1 ml untuk setiap satu ekor tikus. (Gambar 3.4)



Gambar 3.4 (a) Pengambilan obat anastesi sebanyak 1 ml, (b) Injeksi obat anastesi pada hewan coba

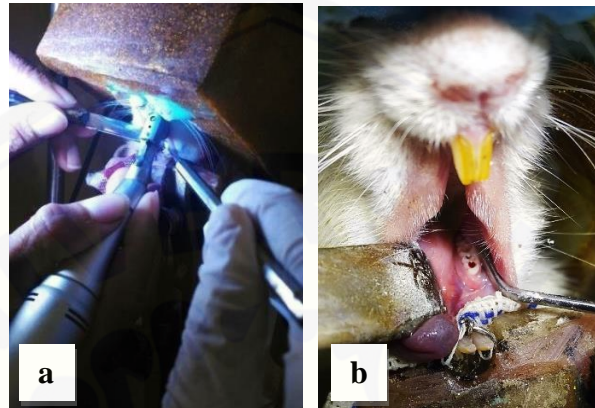
- c. Tikus yang sudah dianestesi diposisikan pada *dental rat chair*. (Gambar 3.5)



Gambar 3.5 (a) Memposisikan tikus, (b) Tikus yang sudah diposisikan

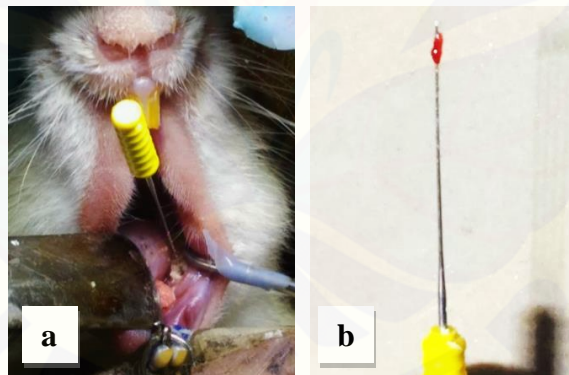
- d. Meretraksi pipi tikus dengan menggunakan kaca mulut no.3, kemudian daerah kerja diasespsis dengan menggunakan *cotton pellet* yang dioles dengan alkohol 70%.

- e. Membuat *access opening* pada oklusal gigi molar 1 regio kiri bawah tikus menggunakan *round bur no.801 (Edenta)* hingga perforasi pulpa (kedalaman  $\pm 1$  mm). (Gambar 3.6)



Gambar 3.6 (a) Preparasi gigi hewan coba, (b) *Cavity entrance*

- f. Selanjutnya dilakukan ekstirpasi pulpa menggunakan jarum Ekstirpasi warna kuning. (Gambar 3.7)

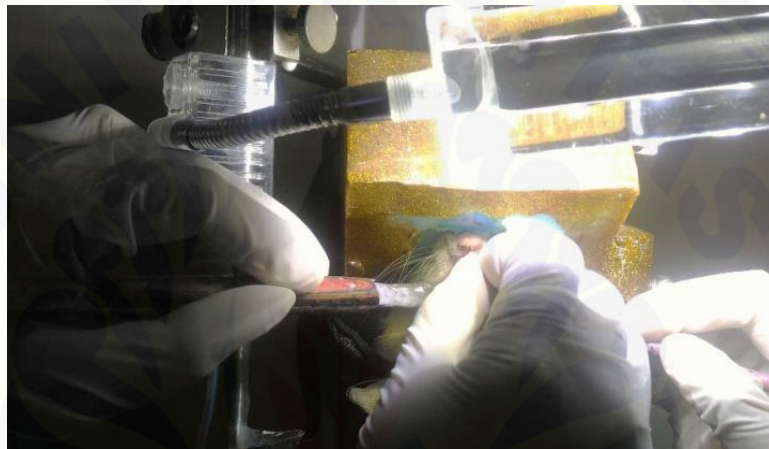


Gambar 3.7 (a) Gigi tikus yang diekstirpasi, (b) Pulpa yang berhasil diambil

- g. Diirigasi menggunakan aquadest steril 0,25 cc dan dikeringkan menggunakan *cotton pellet* dan *paper point*.
- h. Kavitas yang dibuat, dibiarkan terbuka (supaya terpapar bakteri).
- i. Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari. Diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang.

- j. Setelah 3 hari, tikus dianastesi lagi. Siap untuk dilakukan preparasi saluran akar.
- k. Preparasi saluran akar dengan pemaparan ekstrak kulit manggis 100%.

Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Denstply*) no. 08, kemudian saluran akar diolesi ekstrak kulit manggis 100% menggunakan file lainnya dengan nomor yang sama selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 0,25 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama. (Gambar 3.8)



Gambar 3.8 Preparasi saluran akar gigi tikus

- l. Preparasi saluran akar dengan irigasi ekstrak kulit manggis 80%.

Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Denstply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan ekstrak kulit manggis 80% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 0,25 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama.

- m. Preparasi saluran akar dengan irigasi NaOCl 2,5%.

Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Denstply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan NaOCl 2,5% sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 0,25 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama.

- n. Preparasi saluran akar dengan irigasi *aquadest steril* (6 tikus).

Saluran akar gigi tikus dipreparasi menggunakan File (*Denstply*) no. 08, kemudian saluran akar diirigasi dengan *aquadest steril* sebanyak 1 ml selama 10 detik dan diirigasi dengan *aquadest steril* lagi sebanyak 0,25 ml. Selanjutnya, menggunakan File no. 10 dan no. 15 dengan cara kerja yang sama.

- o. Kavitas diaplikasi menggunakan *paper point* steril yang sudah dipotong pendek sesuai panjang saluran akar (1 mm), kemudian ditumpat sementara menggunakan *caviton*.
- p. Tikus ditunggu hingga sadar kemudian dilepas selama 3 hari. Diberi makan pelet (*turbo*) dan minum sehari 2 kali menggunakan dot yang dipasang pada kandang.
- q. Setelah 3 hari, tikus dianastesi lagi. Daerah kerja pada rongga mulut tikus diasepsis dan diisolasi menggunakan *cotton pellet* steril yang dicelup pada alkohol. Tumpatan sementara dilepas menggunakan sonde setengah lingkaran dan *paper point* diambil dari dalam kavitas gigi tikus menggunakan File no.08 (*Denstply*) kemudian dimasukkan ke dalam tabung *eppendorf* yang berisi larutan *aquadest steril* 2 ml.
- r. Tikus selanjutnya didekaputasi.
- s. *Paper point* dalam tabung *eppendorf* yang mengandung bakteri dimasukkan ke dalam tabung pengenceran pertama ( $1/10$  atau  $10^{-1}$ ). Setelah sampel masuk lalu dilarutkan dengan mengocoknya. Diambil 1 ml dari tabung  $10^{-1}$  dengan pipet ukur kemudian dipindahkan ke tabung  $10^{-2}$  secara aseptis kemudian dikocok dengan membenturkan tabung ke telapak tangan sampai homogen. Pemindahan dilanjutkan hingga tabung pengenceran terakhir dengan cara yang sama yaitu pengenceran  $10^{-3}$  dan dimasukkan ke tabung *eppendorf* baru.

- t. *Paper point* dalam tabung *eppendorf* baru di *centrifuge* kecepatan 2000rpm selama 10 menit untuk melepaskan bakteri dari *paperpont*, melarutkan dalam *aquadest steril*, dan mengendapkan pada dasar tabung *eppendorf*. (Gambar 3.9)



Gambar 3.9 Sampel bakteri *mix* di *centrifuge*

- u. Setelah di *centrifuge*, larutan *aquadest steril* (*supernatan*) dibuang sehingga hanya tersisa bakteri *mix* yang mengendap pada dasar tabung *eppendorf*.
- v. Bakteri *mix* pada dasar *eppendorf* diambil menggunakan *cotton bud* steril, kemudian di goreskan pada media BHIA padat yang steril dengan metode *streaked plate*. (Gambar 3.10)



Gambar 3.10 Membiakkan bakteri dengan metode *streaked plate*

- w. Semua petridish kemudian dimasukkan dalam inkubator dengan suhu  $37^{\circ}\text{C}$  selama 24 jam.

- x. Setelah 24 jam, dihitung jumlah koloni bakteri secara manual pada seluruh permukaan media dengan alat *colony counter*.
- y. Bakteri yang tumbuh pada media BHIA diidentifikasi jenisnya menggunakan pengecatan gram dengan cara sebagai berikut :
1. *Object glass* dibersihkan dengan alkohol 70%.
  2. Jarum ose dipijarkan dengan api kemudian ditunggu hingga dingin, lalu bakteri *mix* diambil dari koloninya pada media BHIA dan diratakan di atas *object glass*. (Gambar 3.11)



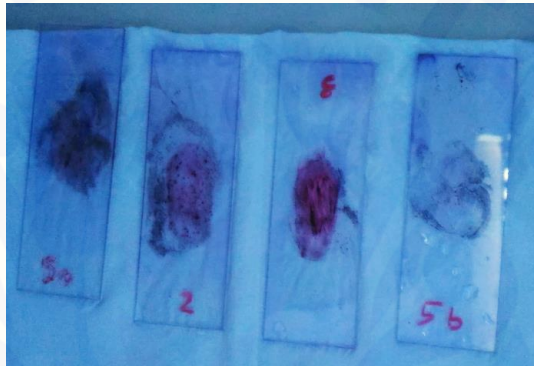
Gambar 3.11 Bakteri *mix* dari media BHIA diratakan diatas preparat

3. *Object glass* dipanaskan dan dikeringkan di atas api sebanyak 3 kali.
4. Larutan *hucker's cristal violet* ditetesi sebanyak 2-3 tetes dan didiamkan selama 1 menit dan membuang zat warna berlebih. (Gambar 3.12)



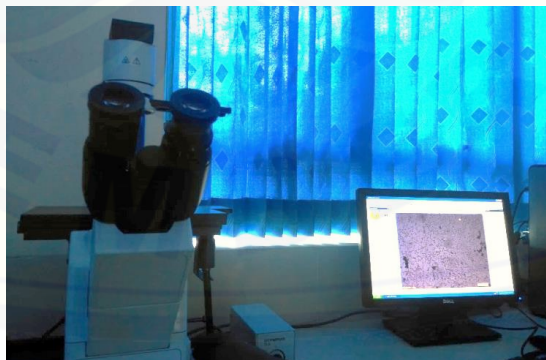
Gambar 3.12 Preparat ditetesi larutan *hucker's cristal violet*

5. Preparat kemudian dicuci air mengalir dan dikeringkan.
6. Tambahkan larutan *mordan lugol iodine* diteteskan dan dibiarkan selama 1 menit lalu dicuci dengan air mengalir dan dikeringkan.
7. Membilas preparat larutan kaca peluntur (alkohol 96%) selama 10-15 detik hingga larutan tersebut larut kemudian dibilas dengan air mengalir.
8. Menetesi preparat dengan larutan *safranin*, didiamkan selama 20 detik. Kelebihan larutan dibuang, dibilas dengan air mengalir dan dikeringkan.  
(Gambar 3.13)



Gambar 3.13 Hasil preparat yang dibuat

9. Mengamati preparat di bawah mikroskop dengan perbesaran 400x oleh dua orang pengamat. (Gambar 3.14)

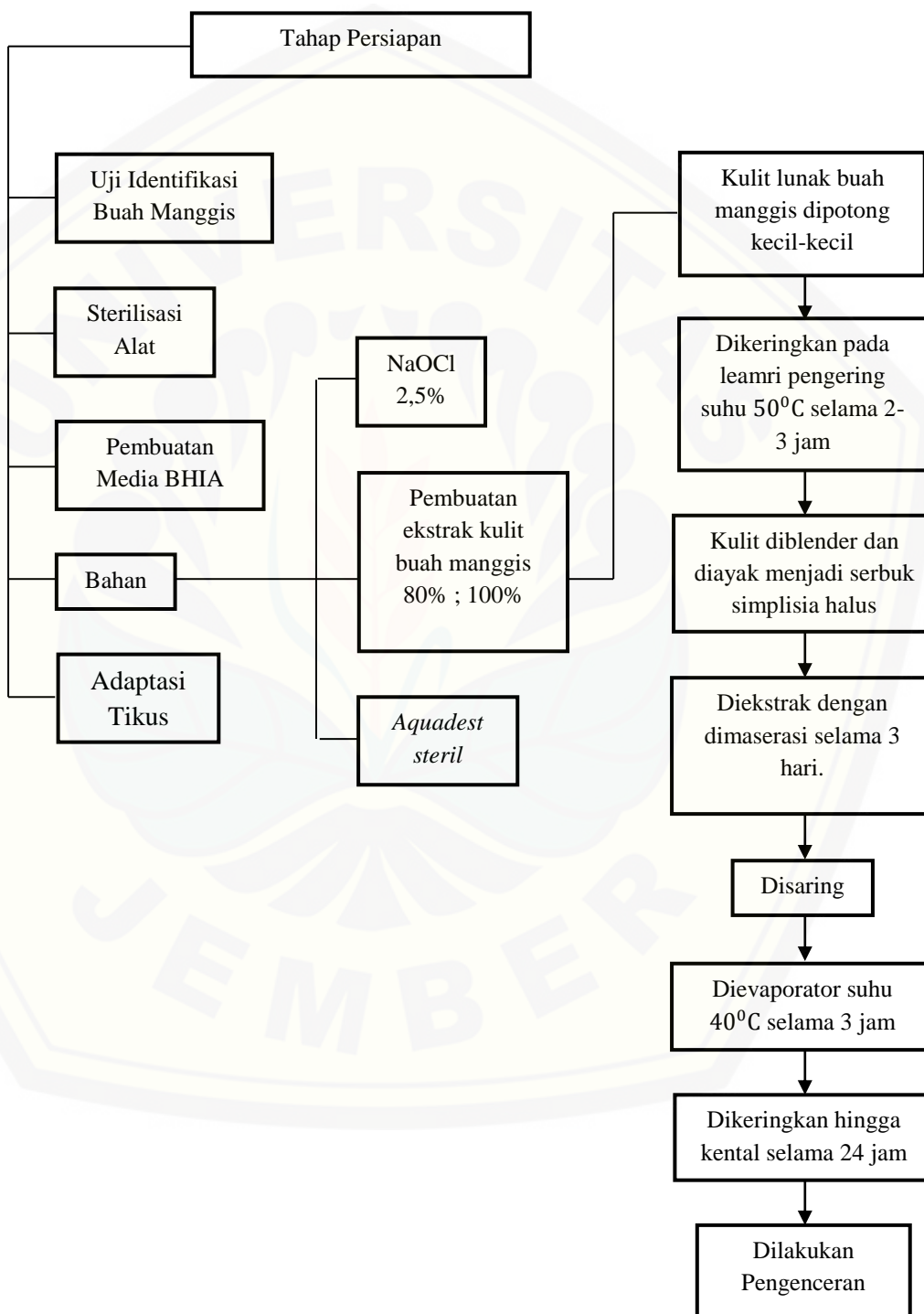


Gambar 3.14 Pengamatan preparat pada mikroskop

10. Mencatat hasil pengamatan.

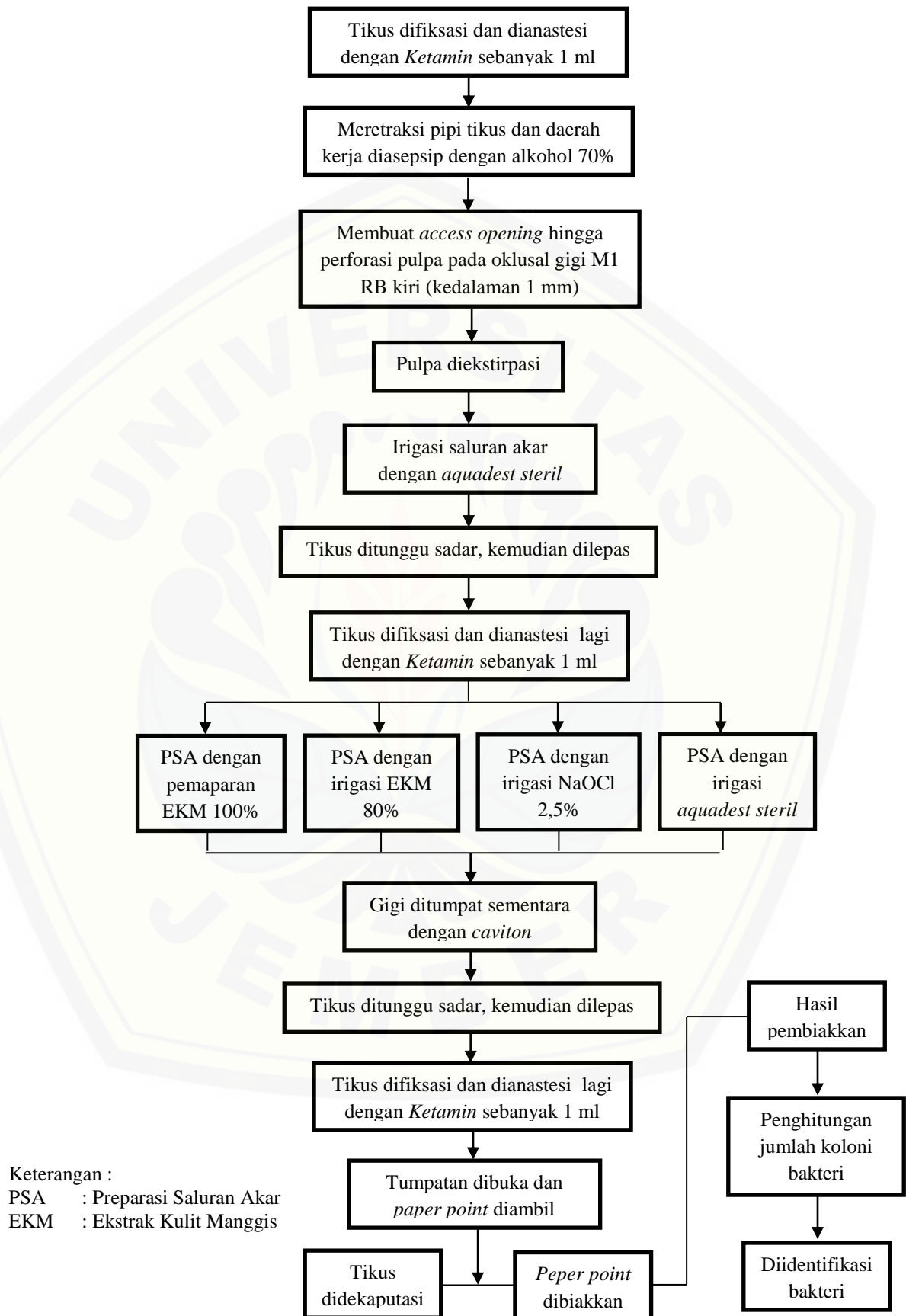
### 3.7 Alur Penelitian

#### 3.7.1 Tahap Persiapan





## 3.7.2 Tahap Perlakuan



## BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian disimpulkan bahwa bahwa ekstra kulit manggis memiliki kemampuan antibakteri terhadap pertumbuhan koloni bakteri *mix* dalam gigi tikus yang terinfeksi. Ekstrak kulit manggis 100% memiliki kemampuan antibakteri setara NaOCl 2,5%, terbukti dari hasil analisis yang tidak bermakna.

### 5.2 Saran

Perlu adanya penelitian lebih lanjut (*in vivo*) irigasi saluran akar gigi menggunakan ekstrak kulit buah manggis untuk mengetahui reaksi jaringan mukosa sekitar gigi dan pulpa gigi yang diirigasi.

## DAFTAR PUSTAKA

- Agustin, D. 2005. Perbedaan Khasiat Antibakteri Bahan Irigasi antara HidrogenPeroksida 3% dan Infusum Daun Sirih 20% terhadap Bakteri Mix, Maj.Ked. Gigi. (Dent. J.), 38 (1): 47
- American Dental Association (ADA). 1974. *Guide to dental materials and device*. 7 ed. Chicago; p. 219–29.
- Anusavice, K.J., 2003, *Phillips' Science of Dental Materials*, 8 ed., St. Louis, Missouri, USA: Saunders Co.
- Bahri, S., Pasaribu, F., Sitorus, P. 2012. Uji Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana*, L) Terhadap Penurunan Kadar Glukosa Darah. *Journal of Pharmaceutics and Pharmacology*. 1(1) : 1-8.
- Black, Jonathan. 2006. *Biological Performance of Materials: Fundamentals of Biocompatibility*. Marcel Dekker, New York.
- Burnett GW, Schuster GS. 1980. Oral microbiology and infection disease. London: William and Wilkins; p. 62–66, 141–60.
- Baumgartner JC. Microbiologic aspects of endodontic infections. *CDA Journal* 2004; 32(6): 459-68.
- Bumgardner, J.D., Vasquez-Lee, M., Fulzele, K., Smith, D., Branch, K., Christian, S.I. 2008. Biocompatibility Testing, dalam *Encyclopedia of Biomaterials and Biomedical Engineering*, 2nd ed., Diedit oleh David L. Williams, hal. 169-178.
- Clarkson RM, Padlich HM, Savage NW, Moule AJ. 2003. *A Survey of Hypochlorite Use By General Dental Practitioners and Endodontist in Australia*. *Aus Dent*; 48 (1) ; 36-8
- Chang YC, Huang FM, Tai KW, Chou MY. 2001. The effect of sodium hypochlorite and chlorhexidine on cultured human periodontal ligament cells. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*; 92: 446-50.
- Chandrabhatla SK, Rajasekhar V, Nalam SG, Pandranki J. 2012. Natural medicaments in endodontics. *J Oral Res Rev*. 4:25-31
- Cindy, Uswatun. 2015. Efektivitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) 100% dalam Membersihkan *Smear Layer* pada Dinding Saluran Akar. Jember: FKG Unej.

- Costa CAS. 2001. Biocompatibility test of dental materials. In: Scientific Methodology: teaching and research in dentistry. Star C. ed. São Paulo: Medical Arts. P 161-194
- Dahlan, M.S. 2008. Statistik Untuk Kedokteran dan Kesehatan Edisi 3. Salemba Medika. Jakarta. Hal 83-95, 155-162, 195-200.
- Estrela C, Estrela CRA, Barbin EL, Spano JCE, Marchesan MA, Pecora JD. 2002. *Mechanism of action of sodium hypochlorite*. Braz Dent J; 13(2): 113-7.
- Ganiswarna, S., 1995, Farmakologi dan Terapi, edisi IV, 271-288 dan 800-810, Bagian Farmakologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia, Jakarta.
- Grossman LI, Oliet S, Del Rio CED. 1995. Ilmu Endodontik dalam Praktek. Terjemahan Rafin A dari Endodontic Practice 11<sup>th</sup> ed. Philadelphia. Lea & Febiger. pp 196, 205
- Heravi, F., Ramezani, M., Poosti, M., Hosseini, M., Shajiei, A., dan Ahrari, F. In Vitro Cytotoxicity Assessment of an Orthodontic Composite Containing Titanium – dioxide Nano – particles. Journal of Dental Research, Dental Clinics, Dental Prospects, 2013; 7(4), 192-198.
- Heyne K. 1987. *Tumbuhan berguna Indonesia*. Jakarta: Badan Penelitian dan Pengembangan Kehutanan, Departemen Kehutanan; hal. 1180-2.
- Ho CK, Huang YL, Chen CC., 2002. Garcinone E, a Xanthone Derivative, has Potent Cytotoxic Effect Against Hepatocellular Carcinoma Cell Lines, *Planta Med.*, **68(11)**:975-979.
- Holland R, Soares IJ, Soares IM. 1992 Influence of irrigation and intracanal dressing on the healing process of dogs' teeth with apical periodontitis. Endod Dent Traumatol; 8(6): 223–229.
- Hulsmann M, Hahn W. 2000. Complications during root canal irrigation; literature review and case reports. Int Endod J; 33: 186-93.
- Irfan, FY. 2012. Identifikasi Bakteri Pada Saluran Akar Gigi Nekrosis. Makassar : FKG Unhas.
- Jawetz, E. et al. 1996. Mikrobiologi Klinik. Jakarta : Penerbit Buku Kedokteran EGC
- Jawetz E, Melnick JL, Adelberg E.A. Mikrobiologi Kedokteran Ed. 23. Jakarta : EGC; 2007. hal.238,245,311-3.
- Joffrin, D.E. 2007. Mangosteen the Xfactor. Cross Oaks Chiropractic Health and Pain Relief Center. USA.

- Jujun, P., Taesotikul, W., Pootakham, K., Duangrat, C., Tharavigitkul, P., Pongpaibul, Y. 2006. Acute and repeated Dose Toxicities of *Garcinia Mangostana* Rind extract., *Proceedings of 6 th National Symposium on Graduate Research*, Graduate School of Chulalongkorn University, Thailand.
- Jung HA, Su BN, Keller WJ, Mehta RG, Kinghorn AD. 2006. Antioxidant Xanthenes from the Pericarp of *Garcinia mangostana* (Mangosteen), *J Agric Food Chem.*, **54(6)**:2077-2082.
- Kere CM. 2011. Daya Antibakteri Ekstrak Etanol Buah Mahkota Dewa (*Phaleria macrocarpa* [Scheff.] Boerl.) terhadap *Fusobacterium nucleatum* sebagai Bahan Medikamen Saluran Akar secara in-vitro.
- Kosem, N., Han, Y. H., dan Moongkarndi, P. 2007. Antioxidant and Cytoprotective Activities of Methanolic Extract from *Garcinia mangostana* Hulls. *Science Asia*. 33: 283-92.
- Mardiana, Lina. 2011. *Ramuan dan Khasiat Kulit Manggis*. Penebar Swadaya: Jakarta.
- Mistry KS, Shah S. 2011. Review on common root canal irrigants. *Journal of Dental Sciences (JDS)*;2(2): 27-28.
- Mohammadi Z. 2008. Sodium hypochlorite in endodontics: An update review. *Int Dent J*. 58:329-41.
- Moongkarndi P, Kosem N, Kaslungka S, Luanratana O, Pongpan N, Neungton N. 2004. Antiproliferation, Antioxidation and Induction Of Apoptosis By *Garcinia Mangostana* (Mangosteen) on SKBR3 Human Breast Cancer Cell Line, *J Ethnopharmacol.*, **90(1)**:161-166.
- Moorer W, Wesselink P. 1982. Factors promoting the tissue dissolving capability of sodium hypochlorite. *IntEndod J*. 15: 187-196.
- Nevi Y. 2009. Perbedaan biokompatibilitas saponin dari buah sapindus rarak DC dengan larutan NaOCl 5% sebagai bahan irigasi saluran akar. *Proceedings RDM&E-III FKG-USU*. Medan.
- Ngajow, M., Abidjulu, J. dan Kamu, V. S., 2013, Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus* secara *In vitro*, *Jurnal MIPA Unsrat Online* 2 (2), p. 128-132.
- Ngawhirunpat, T., Opanasopi, P., Sukma, M., Sittisombut, C., AtsushiKat, dan Adachi, I. 2010. Antioxidant, Free Radical-Scavenging Activity and Cytotoxicity of Different Solvent Extracts and their Phenolic Constituents from The Fruit Hull of Mangosteen (*Garcinia mangostana*). *Pharmaceutical Biology*. 48 (1): 55-62.

- Nike Hendrijantini. 2002. *Sodium Hipoklorit dan Struktur Permukaan Resin Akrilik*. Jurnal Kedokteran Gigi; 136–9.
- Oyarzun A, Cordero AM, Whittle M. 2002. Immunohistochemical evaluation of the effects of sodium hypochlorite on dentin collagen and glycosaminoglycans. *J Endodont*. 28:152–156
- Palakawong, C., Sophanodora, P., Pisuchpen, S., dan Phongpaichit. 2010. Antioxidant and Antimicrobial Activities of Crude Extracts from Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.) Parts and Some Essential Oils. *International Food Research Journal*. 17: 583-9
- Pacific BioLabs. 2013. *Assesing Biocompatibility. The Medical Device R&D Handbook, Second Edition* by Theodore R. Kucklick
- Pecora JD, Sousa-Neto MD, Estrela C. 1999. Irrigating Solutions for the Preparation of the root canal. In: *Endodontics-Biological and Mechanical Principles*. Estrela C, Figueiredo JAP. Eds. Sao Paulo: Medical Arts. 552-569.
- Pedraza-Chaverri, J., Cárdenas-Rodríguez, N., Orozco-Ibarra, M., dan PérezRojas, J. M. 2008. Medicinal Properties of Mangosteen (*Garcinia mangostana* L.). *Food and Chemical Toxicology*. 46: 3227-39
- Prabhakar J, Senthilkumar M, Priya MS, Mahalakshmi K, Sehgal PK, Sukumaran VG. 2010. Evaluation of antimicrobial efficacy of herbal alternatives (*Triphala* and green tea polyphenols), MTAD, and 5% sodium hypochlorite against *Enterococcus faecalis* biofilm formed on tooth substrate: An *in vitro* study. *J Endod*. 36:83–6
- Prihatman, K. 2000. *Manggis (Garcinia mangostana L.)*, Kantor Deputy Menegristek Bidang Pendayagunaan dan Pemasyarakatan Ilmu Pengetahuan dan Teknologi BPP Teknologi, Jakarta.
- Putra, I.N.K. 2010. Aktivitas Antibakteri Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana* L.) Serta Kandungan Senyawa Aktifnya. *Jurnal Teknologi dan Industri Pangan*, 21 (1) : 1-5.
- Ratner, Buddy D. *et al.* 1996. *Biomaterial Science, An Introduction to Materials in Medicine*. Academic Press.
- Retnowati, Y., Bialangi, N. & Posangi, N. W. 2011. Pertumbuhan Bakteri *Staphylococcus aureus* pada Media yang Diekspos Dengan Infus Daun Sambiloto (*Andrographis paniculata*), Jurnal Saintek FMIPA Universitas Negeri Gorontalo
- Richard E. Walton, Mahmoud Torabinejad. 2002. *Principles and Practice of Endodontics*. Universitas Michigan: Saunders

- Roberson, Theodore MH, Harald O, Edward J. Sturdevant's art & science of operative dentistry 4<sup>th</sup> ed. Missouri: Mosby; 2002. p. 74.
- Sabir, A. 2005. Aktivitas Antibakteri Flavonoid Propolis *Trigona sp.* Terhadap Bakteri *Streptococcus mutans (In Vitro)*, *Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.)*, Vol. 38. No. 3: 135–141.
- Safira, Hayyu. 2016. Sitoksisitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar terhadap Kultur Sel *Lines* Fibronlas BHK-21. Jember: FKG Unej.
- Sibuea, Fridaqua Sada Yanitauli. 2015. Ekstraksi Zat Warna Kluwak (*Pangium edule Reinw*) Menggunakan Pelarut Etanol dan Aquades menjadi Pewarna Makanan. Program Studi Teknik Kimia DIII. Fakultas Teknik. Universitas Negeri Semarang.
- Siswandi. 2001. *Perawatan Saluran Akar Endodontik*. Penerbit Buku Kedokteran EGC: Jakarta
- Siti Arifah. 2009. Sodium Hypochlorite Sebagai Bahan Irigasi Saluran Akar. USU Repository.
- Siqueira JF Jr, Rôças IN, Favieri A, Lima KC. 2000. Chemomechanical reduction of the bacterial population in the root canal after instrumentation and irrigation with 1%, 2.5%, and 5.25% sodium hypochlorite. *J Endod* 2. 26: 331–334.
- Smullen, J., Koutsou, G.A., Foster, H.A., Zumbo, A., Storey, D.M. 2007. The Antibacterial Activity of Plant Extracts Containing Polyphenols against *Streptococcus mutans*, *Caries Res*, Vol. 41, pp. 342-349
- Sobir dan Poerwanto. 2007. Mangosteen Genetics and Improvement. *International Journal of Plant Breeding*. 1(2): 105-11
- Soedibyo B. R. A. M. 1998. Alam Sumber Kesehatan Manfaat dan Kegunaan. Balai Pustaka: Jakarta.
- Spangberg L. Instruments, materials and devices. 2002. In: Cohen S, Burns RC, eds. *Pathway of the pulp*. 8th ed. St. Louis : Mosby, 544- 547.
- Tandah, Muhammad Rinaldhi. 2016. Daya Hambat Kulit Buah Manggis (*Garcinia mangostana L.*) terhadap Bakteri *Escherichia coli*. Tadukalo : FMIPA Universitas Tadukalo
- Torabinejad M, Walton RE. Principles and practice of endodontics 4<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Saunders Company; 2009. p. 1,7,21, 28, 38-40, 49-56.
- Weecharansan, W., Opanasopit, P., Sukma, M., Ngawhirunpat, T., Sotanaphun, U., dan Siripong, P. 2006. Antioxidative and Neuroprotective Activities of 105

Extracts from the Fruit Hull of Mangosteen (*Garcinia mangostana* Linn.). *Med. Princ. Pract.*15: 281–7

Wesselink P, Bergenholtz G. 2003 Treatment of the necrotic pulp. In: Bergenholtz G, Horsted-Bindslev, Reit C, eds. Textbook of endodontology. 1<sup>st</sup> ed. Oxford : Blackwell, 156-73

Wintarsih O, Partosoedarmo M, Santoso P. 2009. Kebocoran apikal pada irigasi dengan EDTA lebih kecil dibandingkan yang tanpa EDTA. *Jurnal PDGI*: 58(2). hal. 14 - 9. Available from: [http://www.pdgi.or.id/assets/jurnal/2/jurnal-2-Naskah\\_4\\_JURNAL\\_PDGI\\_Vol\\_60.pdf](http://www.pdgi.or.id/assets/jurnal/2/jurnal-2-Naskah_4_JURNAL_PDGI_Vol_60.pdf).

Yunita, S. 2015. Efektivitas Ekstrak Kulit Manggis (*Garcinia mangostana* L.) 100% dalam Membersihkan *Smear Layer* pada Dentin Mahkota. Jember: FKG Unej.

Zarena, A. S., dan Sankar, K.U. 2009. Study of Antioxidant Properties from *Garcinia mangostana* L. Pericarp Extract. *Acta Sci. Pol. Technol. Aliment.* 8 (1): 23-34

Zehnder M. *Root Canal Irrigants*. 2006. Department of Preventive Dentistry, Periodontology, and Cariology, Division of Endodontology, University of Zürich Center for Dental Medicine, Zürich, Switzerland. *J Endod*; 32 (5): 389-98.



## LAMPIRAN

## A. Surat Keterangan

## A.1 Surat Hasil Identifikasi Buah Manggis



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam  
Jl. Kalimantan 37 Jember Jawa Timur  
Telp 0331-330225

**SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI**No. 8.4.../UN25.1.9/TU/2016

Berdasarkan hasil pengamatan pada spesimen tumbuhan yang dikirimkan ke Herbarium Jemberiense, Laboratorium Botani dan Kultur Jaringan, Jurusan Biologi, FMIPA, Universitas Jember oleh :

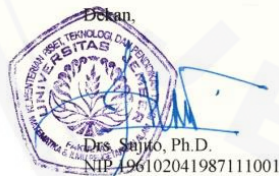
Nama : Farah Firdha A.  
NIM : 131610101046  
Jur./Fak./PT : F. Kedokteran Gigi UNEJ

maka dapat disampaikan hasilnya bahwa spesimen tersebut adalah :

*Garcinia mangostana* L. {Syn. *Mangostana garcinia* Gaertn.; Family – Clusiaceae; Vernacular name – Manggis (Ind.)}

Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dipergunakan sebagaimana mestinya.

Mengetahui,


  
Drs. Sa'jiro, Ph.D.  
NIP. 196102041987111001

Jember, 7 November 2016

Ketua Laboratorium

  
Dra. Dwi Setyati, M.Si  
NIP. 196404171991032001

## A.2 Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak

 KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Fak. 331991



Nomor : 3191/UN25.8/TL/2015  
Perihal : Ijin Penelitian

Kepada Yth.  
Direktur RSGM Universitas Jember  
Di  
Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa di bawah ini :

1. Nama : Farah Firdha Abadhia
2. NIM : 131610101046
3. Tahun Akademik : VII/ 2016 – 2017
4. Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
5. Alamat : Jl. Mastrip II No.29C, Jember
6. Judul Penelitian : Biokompatibel Ekstrak Kulit Manggis sebagai Alternatif bahan Irigasi saluran akar terhadap Hewan Coba.
7. Lokasi Penelitian : Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember.
8. Data/alat yang dipinjam : Alat untuk Mengekstrak
9. Waktu : Oktober – Selesai
10. Tujuan Penelitian : Ekstrak Kulit Manggis
11. Dosen Pembimbing : 1. drg. Sri Lestari, M.Kes  
2. drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Demikian atas perkenan dan kerjasama yang baik disampaikan terima kasih.

Jember, 06 OCT 2016  
am. Dekan  
Bismillah Dekan I  
  
Drs. IDA Susilawati, M.Kes  
NIP. 196709031986022001  


## A.3 Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Biologi Kedokteran FKG Unej

20



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Fak. 331991

Nomor : 4158 /UN25.8.TL/2016  
Perihal : Ijin Penelitian

01 DEC 2016

Kepada Yth  
Kepala Bagian Laboratorium Biomedik  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Di  
Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :


- |    |                         |  |
|----|-------------------------|--|
| 1  | Nama                    | : Farah Firdha Abadhia   |
| 2  | NIM                     | : 131610101046   |
| 3  | Semester/Tahun          | : 2016/2017  |
| 4  | Fakultas                | : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  |
| 5  | Alamat                  | : Jl. Mastrip 2 No. 29C  |
| 6  | Judul Penelitian        | : Biokompatibilitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Gigi Pada Hewan Coba (Iri Vivo) |
| 7  | Lokasi Penelitian       | : Laboratorium Biologi Kedokteran Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  |
| 8  | Data/alat yang dipinjam | : Dental Rat Chair   |
| 9  | Waktu                   | : Desember 2016 s/d Selesai  |
| 10 | Tujuan Penelitian       | : Irigasi Gigi Hewan Coba  |
| 11 | Dosen Pembimbing        | : 1. drg. Sri Lestari, M.Kes<br>: 2. drg. Dyah Setyorini, M.Kes  |

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih

an, Dekan  
Pembantu Dekan I,  
  
Dr. drg. IDA Susilawati, M.Kes  
NIP.196109031986022001

## A.4 Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi FKG Unej

20



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536, Fak. 331991

---

Nomor : ~~4153~~ /UN25.8.TL/2016  
Perihal : Ijin Penelitian


01 DEC 2016

Kepada Yth  
Kepala Bagian Laboratorium Biomedik  
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
Di  
Jember


Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan ijin penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :

1	Nama	: Farah Firdha Abadhia
2	NIM	: 131610101046
3	Semester/Tahun	: 2016/2017
4	Fakultas	: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
5	Alamat	: Jl. Mastrip 2 No. 29C
6	Judul Penelitian	: Biokompatibilitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Gigi Pada Hewan Coba (Iri Vivo)
7	Lokasi Penelitian	: Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
8	Data/alat yang dipinjam	: Colony Counter
9	Waktu	: Desember 2016 s/d Selesai
10	Tujuan Penelitian	: Menghitung Koloni Bakteri
11	Dosen Pembimbing	: 1. drg. Sri Lestari, M.Kes 2. drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih

an, Dekan  
Pembantu Dekan I,  
  
Dr. drg. Ida Susilawati, M.Kes  
NIP. 196109031986022001

## A.5 Surat Ijin Penelitian di Laboratorium Bioscience



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
Jl. Kalimantan No. 37 Jember ☎(0331) 333536. Fak. 331991

---

Nomor : 2060 /UN25.8/TL/2017  
Perihal : Ijin Penelitian 09 MAY 2017


Kepada Yth  
Direktur RSGM Universitas Jember  
Di  
Jember

Dalam rangka pengumpulan data penelitian guna penyusunan skripsi maka, dengan hormat kami mohon bantuan dan kesediaannya untuk memberikan Ijin Penelitian bagi mahasiswa kami dibawah ini :

1	Nama	: Farah Firdha Abadhia
2	NIM	: 131610101046
3	Semester/Tahun	: 2016/2017
4	Fakultas	: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
5	Alamat	: Jl. Mastrip II No.29 C Jember
6	Judul Penelitian	: Biokompabilitas Ekstrak Kulit Buah Manggis (Garcinia Mangostana L) Sebagai Alternatif Bahan Irigasi Saluran Akar Gigi Pada Hewan Coba (In Viro)
7	Lokasi Penelitian	: Laboratorium Bioscience RSGM Universitas Jember
8	Data/alat yang dipinjam	: Petridish . dll
9	Waktu	: April 2017 s/d Selesai
10	Tujuan Penelitian	: Untuk Mengetahui Pemiakan Bakteri
11	Dosen Pembimbing	1. drg. Sri Lestari, M.Kes 2. drg. Dyah Setyorini, M.Kes

Demikian atas perkenan dan kerja sama yang baik disampaikan terimakasih

Dekan  
Pembantu Dekan I,



**Dr. drg. IDA Susilawati, M.Kes**  
NIP.196109031986022001

## A.6 Surat Keterangan Persetujuan Etik



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI  
UNIVERSITAS JEMBER

KOMISI ETIK PENELITIAN

Jl. Kalimantan 37 Kampus Bumi Tegal Boto Telp/Fax (0331) 337877 Jember 68121 – Email :  
fk\_unej@telkom.net

**KETERANGAN PERSETUJUAN ETIK**

*ETHICAL APPROVA*

Nomor : 1.115 /H25.1.11/KE/2017

Komisi Etik, Fakultas Kedokteran Universitas Jember dalam upaya melindungi hak asasi dan kesejahteraan subyek penelitian kedokteran, telah mengkaji dengan teliti protokol berjudul :

*The Ethics Committee of the Faculty of Medicine, Jember University, With regards of the protection of human rights and welfare in medical research, has carefully reviewed the proposal entitled :*


**BIOKOMPATIBILITAS EKSTRAK KULIT BUAH MANGGIS (*Garcinia mangostana L.*)  
SEBAGAI ALTERNATIF BAHAN IRIGASI SALURAN AKAR GIGI PADA HEWAN  
COBA (*In Vivo*)**

Nama Peneliti Utama : Farah Firdha Abadhia (NIM.1316101046)  
*Name of the principal investigator*

Nama Institusi : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember  
*Name of institution*

Dan telah menyetujui protokol tersebut diatas.  
*And approved the above mentioned proposal.*

Jember, 21 Maret 2017  
Ketua Komisi Etik

  
dr. Rini Riyanti, Sp.PK

## B. Analisis Data

## B.1 Hasil Uji Normalitas menggunakan Shapiro-Wilk

		Tests of Normality					
		Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
Perlakuan1		Statistic	Df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Bakteri	EKM1	.260	7	.165	.874	7	.200
	EKM2	.175	7	.200*	.938	7	.617
	NAOCL	.175	7	.200*	.962	7	.833
	AQUADEST	.311	7	.039	.852	7	.128

a. Lilliefors Significance Correction

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

## B.2 Hasil Uji Homogenitas menggunakan Levene Test

## Test of Homogeneity of Variances

Bakteri

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
1.930	3	24	.152

B.3 Hasil Uji Parametrik *One-Way Anova*

## ANOVA

Bakteri					
	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	793.286	3	264.429	22.058	.000
Within Groups	287.714	24	11.988		
Total	1081.000	27			

B.4 Hasil uji *LSD*

## Multiple Comparisons

Bakteri

LSD

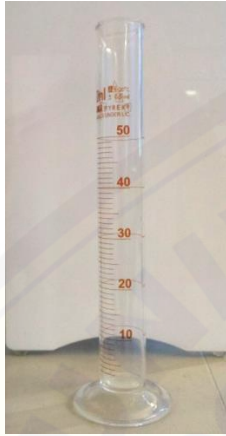
(I) Perlakuan1	(J) Perlakuan1	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
E1	E2	3.85714*	1.85072	.048	.0374	7.6768
	NAOCL	5.00000*	1.85072	.012	1.1803	8.8197
	AQUADEST	-8.57143*	1.85072	.000	-12.3911	-4.7517
E2	E1	-3.85714*	1.85072	.048	-7.6768	-.0374
	NAOCL	1.14286	1.85072	.543	-2.6768	4.9626
	AQUADEST	-12.42857*	1.85072	.000	-16.2483	-8.6089
NAOCL	E1	-5.00000*	1.85072	.012	-8.8197	-1.1803
	E2	-1.14286	1.85072	.543	-4.9626	2.6768
	AQUADEST	-13.57143*	1.85072	.000	-17.3911	-9.7517
AQUADEST	E1	8.57143*	1.85072	.000	4.7517	12.3911
	E2	12.42857*	1.85072	.000	8.6089	16.2483
	NAOCL	13.57143*	1.85072	.000	9.7517	17.3911

\*. The mean difference is significant at the 0.05 level.



C. Alat dan Bahan Penelitian

C.1 Alat Penelitian untuk Pembuatan Ekstrak Kulit Buah Manggis



Gelas ukur



Corong



Beaker glass



Rotary Evaporator



Oven

C.2 Alat Penelitian untuk Uji Antibakteri secara Klinis



Round Bur Cotton Bud Steril Bunsen



Syringe Jarum Ekstirpasi (kuning), Jarum File (abu-abu)



Paper point, Cotton pellet Pewarnaan Gram



*Autoclave*



*Centrifuge*



*Inkubator*



*Dental Rat Chair*



Desikator



Colony Counter



Timbangan



Hand piece Low Speed

### C.3 Bahan Penelitian Uji Antibakteri secara Klinis



Ketamin



Aquadest steril



Cavition