



**PERBEDAAN PENGARUH EKSTRAK BUAH LERAK (*Sapindus rarak* DC.)  
0,01% SEBAGAI PEMBERSIH GIGI TIRUAN TERHADAP  
*Candida albicans* PADA LEMPENG RESIN AKRILIK  
DAN NILON TERMOPLASTIK**

**SKRIPSI**

Oleh

**FITRIA KRISNAWATI**

**NIM. 111610101064**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**



**PERBEDAAN PENGARUH EKSTRAK BUAH LERAK (*Sapindus rarak* DC.)  
0,01% SEBAGAI PEMBERSIH GIGI TIRUAN TERHADAP  
*Candida albicans* PADA LEMPENG RESIN AKRILIK  
DAN NILON TERMOPLASTIK**

**SKRIPSI**

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

Oleh

**FITRIA KRISNAWATI**

**NIM. 111610101064**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER  
2015**

**PERSEMBAHAN**

Dengan menyebut nama Allah SWT Yang Maha Pengasih dan Penyayang, saya persembahkan skripsi ini dengan segala cinta dan kasih kepada:

1. Ayah Warsono dan Ibu Rumani, yang telah mendidik dan membesarkanku dengan cinta dan kasih sayang, memberikan doa tanpa henti, serta pengorbanan baik moral maupun materi yang tidak akan bisa ku balas dengan apapun;
2. Bapak dan ibu guru mulai dari TK, SD, SMP, SMA hingga PTN yang telah memberikan bekal ilmu yang bermanfaat;
3. Kakakku Andriyan Wahyu Wicaksono dan saudara kembarku Fitria Fatmawati yang selalu memotivasiku dengan canda tawa;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember yang ku banggakan.

**MOTTO**

Hidup sekali, hiduplah yang berarti.<sup>1)</sup>

Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Maka apabila kamu telah selesai (dari suatu urusan), kerjakanlah dengan sungguh-sungguh (urusan) yang lain.

(terjemahan QS. Al-Insyirah ayat 6-7)<sup>2)</sup>

Jangan melupakan anak tangga paling bawah ketika memanjat menuju kebesaran.

(Publius Syrus)

---

1) Fuadi, A. 2010. *Negeri 5 Menara*. Jakarta: PT Gramedia Pustaka Utama

2) Departemen Agama Republik Indonesia. 2005. *Al-Quran dan Terjemahannya*. Bandung: CV. Jumanatul Ali Art.

**PERNYATAAN**

Saya yang bertandatangan di bawah ini:

Nama : Fitria Krisnawati

NIM : 111610101064

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai Pembersih Gigi Tiruan terhadap *Candida albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan institusi manapun, dan bukan karya jiplakan. Saya bertanggungjawab 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 dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 29 April 2015

Yang menyatakan,

Fitria Krisnawati  
NIM 111610101064

**SKRIPSI**

**PERBEDAAN PENGARUH EKSTRAK BUAH LERAK (*Sapindus rarak* DC.)  
0,01% SEBAGAI PEMBERSIH GIGI TIRUAN TERHADAP  
*Candida albicans* PADA LEMPENG RESIN AKRILIK  
DAN NILON TERMOPLASTIK**

Oleh

Fitria Krisnawati

NIM 111610101064

Pembimbing

Pembimbing Utama : Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M.Si.

Pembimbing Pendamping : drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros.

**PENGESAHAN**

Skripsi Berjudul “Perbedaan Pengaruh Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai Pembersih Gigi Tiruan terhadap *Candida albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik” telah diuji dan disahkan pada:

hari : Rabu

tanggal : 29 April 2015

tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Utama,

drg. Pujiana Endah Lestari, M.Kes.  
NIP. 19760809 200501 2 002

Pembimbing Utama,

Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M.Si.  
NIP. 19670502 199702 2 001

Penguji Anggota,

drg. Niken Probosari, M.Kes.  
NIP. 19670220 199903 2 001

Pembimbing Anggota,

drg. R. Rahardyan Parnaadji., M.Kes., Sp. Pros.  
NIP. 19690112 199601 1 001

Mengesahkan  
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember,

drg. Hj. Herniyati, M.Kes.  
NIP. 19590906 198503 2 001

## RINGKASAN

**Perbedaan Pengaruh Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC. ) 0,01% sebagai Pembersih Gigi Tiruan terhadap *Candida albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik.** Fitria Krisnawati, 111610101064; 2015; 69 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Pembuatan basis gigi tiruan dapat menggunakan beberapa bahan, diantaranya resin akrilik dan nilon termoplastik. Penggunaan kedua bahan basis gigi tiruan tersebut memiliki beberapa kekurangan yaitu permukaan kasar dan porousitas yang dapat menjadi tempat penumpukan plak gigi tiruan. Permukaan basis gigi tiruan dapat menyebabkan terjadinya akumulasi plak gigi tiruan. Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada plak gigi tiruan resin akrilik adalah *Candida albicans*. Adanya mikroorganisme pada plak gigi tiruan dapat memicu terjadinya *denture stomatitis* sehingga diperlukan bahan pembersih gigi tiruan. Beberapa tahun terakhir pemerintah kembali menganjurkan penggunaan dan pengembangan bahan tradisional sebagai obat-obatan. Salah satu bahan alternatif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur terdapat pada buah lerak (*Sapindus rarak* DC.). Diperlukan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk melihat morfologi pada masing-masing permukaan basis gigi tiruan.

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik. Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimental laboratoris, rancangan penelitian *post test only control group design*, dilaksanakan pada Bulan November-Desember 2014 di Laboratorium *Bioscience* RSGM FKG Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember dan Laboratorium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang.

Sampel dalam penelitian ini berjumlah 30, berukuran 10×10×1 mm yang dibagi menjadi 4 kelompok yaitu, kelompok A1 (resin akrilik direndam aquades steril), kelompok A2 (resin akrilik direndam ekstrak lerak 0,01%), kelompok B1 (nilon termoplastik direndam aquades), dan kelompok B2 (nilon termoplastik direndam ekstrak lerak 0,01%). Selanjutnya untuk mengetahui variasi bentuk porusitas pada kedua bahan basis gigi tiruan, dua sampel dilakukan pemeriksaan penunjang SEM.

Hasil penelitian ini didapatkan bahwa rata-rata konsentrasi *C. albicans* paling sedikit terdapat pada lempeng nilon termoplastik yang direndam ekstrak buah lerak 0,01% (kelompok B2) sedangkan rata-rata konsentrasi *C. albicans* paling banyak terdapat pada kelompok A1, yaitu lempeng resin akrilik yang direndam dengan aquades. Setelah dilakukan analisa data dengan uji *Kolmogorov-Smirnov* diperoleh nilai signifikansi pada masing-masing kelompok yaitu 0,96; 0,926; 0,997 dan 0,721 sedangkan hasil uji *Levene* diperoleh  $p = 0,610$  ( $p > 0,05$ ) sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan homogen. Kemudian dilanjutkan uji *One Way ANNOVA* diperoleh  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) dinyatakan terdapat perbedaan. Dilanjutkan uji *LSD*  $p = 0,000$  ( $p < 0,05$ ) dinyatakan terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok perlakuan.

Penurunan konsentrasi *C. albicans* pada kelompok perlakuan lebih banyak bila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang hanya direndam aquades, hal ini dipengaruhi oleh kandungan dari ekstrak buah lerak 0,01% yang dapat berfungsi sebagai pembersih gigi tiruan.

Kesimpulan dari hasil penelitian ini adalah terdapat perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik. Ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% berpengaruh lebih besar pada lempeng nilon termoplastik.

## PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Pengaruh Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai Pembersih Gigi Tiruan terhadap *Candida albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat untuk menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. drg. Hj. Herniyati, M.Kes., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M.Si., selaku Dosen Pembimbing Utama dan drg. R. Rahardyan Parnaadji, M.Kes. Sp.Pros., selaku Dosen Pembimbing Anggota atas bimbingan, pengarahan, waktu serta perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
3. drg. Pujiana Endah Lestari, M.Kes., selaku Dosen Penguji Utama dan drg. Niken Probosari, M.Kes., selaku Dosen Penguji Anggota atas masukan pemikiran dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
4. Dr. drg. I Dewa Ayu Susilawati, M.Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang selalu memantau dan memberikan perhatian, masukan serta motivasi dari awal semester hingga terselesaikannya skripsi ini;
5. Kedua orang tua, Ayah Warsono dan Ibu Rumani atas doa, semangat dan limpahan kasih sayang serta dukungan moril yang tiada batas;
6. Kakakku Andriyan Wahyu Wicaksono dan saudara kembarku Fitria Fatmawati yang selalu memotivasiku dengan canda tawa;

7. Rekan seperjuangan skripsiku Aulia Nurmadiyahanti, Maharja Jathi dan Rifqi Afdila atas dukungan dan kerjasamanya;
8. Pak Pin, Mbak Indri dan Mbak Azizah, terimakasih atas segala bantuan yang diberikan selama penelitian;
9. Teman-teman terbaik Neira Najatus, Afif Surya, Roza Nafilah, Riskyana Dwi, Rhanifda, Puspita, Whylda, Lita, Lubna, Avinandri, Danang, dan Fani atas dukungan, motivasi, semangat dan bantuan yang tak terhitung selama ini;
10. Sahabat terbaik Friska, Feni, Mbak Tina, Nastia dan Hadi atas canda, tawa dan kebersamaannya selama ini.
11. Teman-temanku seperjuangan DENFAS (FKG UNEJ angkatan 2011), yang telah memberikan dukungan, motivasi, dan kenangan terindah selama kuliah;
12. Teman-teman UKM *Islamic Dentistry* dan *Insisivus* atas segala ilmu, pengalaman dan kebersamaannya;
13. Semua pihak yang telah membantu penyusunan dan penyelesaian skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu persatu.

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

Jember, April 2015

Penulis

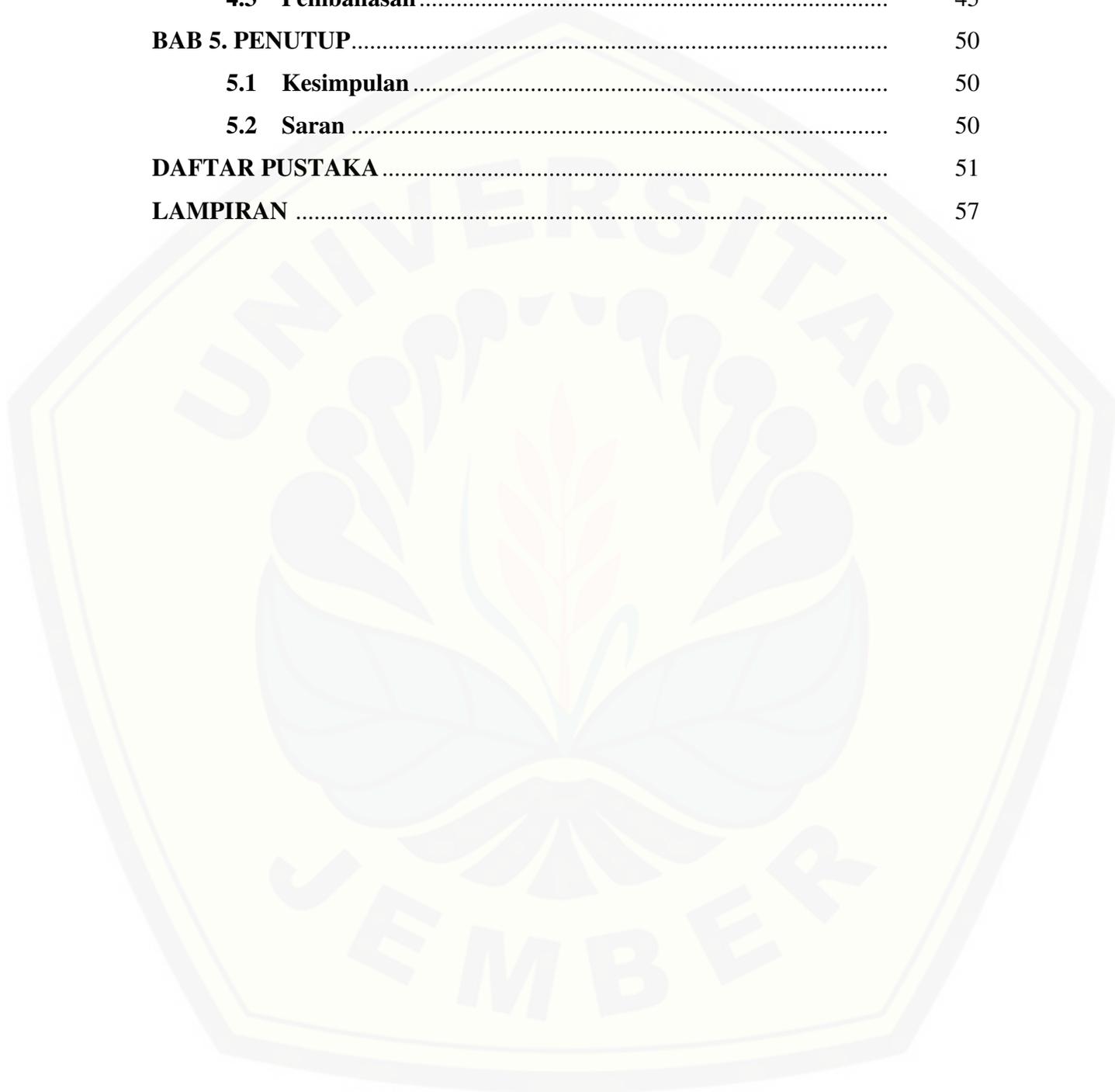
DAFTAR ISI

|   | Halaman |
|---|---------|
| <b>HALAMAN JUDUL</b> .....                            | i       |
| <b>HALAMAN PERSEMBAHAN</b> .....                      | ii      |
| <b>HALAMAN MOTTO</b> .....                            | iii     |
| <b>HALAMAN PERNYATAAN</b> .....                       | iv      |
| <b>HALAMAN PEMBIMBING</b> .....                       | v       |
| <b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....                       | vi      |
| <b>RINGKASAN</b> .....                                | vii     |
| <b>PRAKATA</b> .....                                  | ix      |
| <b>DAFTAR ISI</b> .....                               | xi      |
| <b>DAFTAR TABEL</b> .....                             | xv      |
| <b>DAFTAR GAMBAR</b> .....                            | xvi     |
| <b>DAFTAR LAMPIRAN</b> .....                          | xvii    |
| <b>BAB 1. PENDAHULUAN</b> .....                       | 1       |
| <b>1.1 Latar Belakang</b> .....                       | 1       |
| <b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....                      | 4       |
| <b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....                    | 4       |
| <b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....                   | 4       |
| <b>BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA</b> .....                  | 6       |
| <b>2.1 Resin Akrilik Tipe <i>Heat-Cured</i></b> ..... | 6       |
| 2.1.1 Komposisi .....                                 | 6       |
| 2.1.2 Sifat .....                                     | 8       |
| 2.1.3 Polimerisasi .....                              | 9       |
| 2.1.4 Manipulasi .....                                | 10      |
| <b>2.2 Nilon Termoplastik</b> .....                   | 12      |
| 2.2.1 Definisi Nilon Termoplastik .....               | 12      |

|               |   |    |
|---------------|---|----|
| 2.2.2         | Komposisi Nilon Termoplastik .....                          | 12 |
| 2.2.3         | Sifat Nilon Termoplastik .....                              | 13 |
| 2.2.4         | Manipulasi Nilon Termoplastik .....                         | 14 |
| <b>2.3</b>    | <b><i>Candida albicans</i></b> .....                        | 14 |
| 2.3.1         | Taksonomi <i>C. albicans</i> .....                          | 14 |
| 2.3.2         | Morfologi dan Identifikasi <i>C. albicans</i> .....         | 15 |
| 2.3.3         | Patogenesis <i>C. albicans</i> .....                        | 16 |
| 2.3.4         | Perlekatan <i>C. albicans</i> .....                         | 16 |
| <b>2.4</b>    | <b>Bahan dan Metode Pembersihan Gigi Tiruan</b> .....       | 17 |
| 2.4.1         | Syarat Bahan Pembersih Gigi Tiruan .....                    | 17 |
| 2.4.2         | Klasifikasi Bahan Pembersih Gigi Tiruan .....               | 18 |
| 2.4.3         | Metode Pembersihan Gigi Tiruan .....                        | 18 |
| <b>2.5</b>    | <b>Tanaman Lerak (<i>Sapindus rarak</i> DC.)</b> .....      | 19 |
| 2.5.1         | Taksonomi Tanaman Lerak .....                               | 19 |
| 2.5.2         | Morfologi Tanaman Lerak .....                               | 20 |
| 2.5.3         | Manfaat Buah Lerak .....                                    | 20 |
| <b>2.6</b>    | <b><i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)</b> .....      | 22 |
| <b>2.7</b>    | <b>Kerangka Konsep</b> .....                                | 24 |
| <b>2.8</b>    | <b>Hipotesis</b> .....                                      | 26 |
| <b>BAB 3.</b> | <b>METODE PENELITIAN</b> .....                              | 27 |
| <b>3.1</b>    | <b>Jenis dan Rancangan Penelitian</b> .....                 | 27 |
| <b>3.2</b>    | <b>Tempat dan Waktu Penelitian</b> .....                    | 27 |
| <b>3.3</b>    | <b>Variabel Penelitian</b> .....                            | 27 |
| 3.3.1         | Variabel Bebas .....  | 27 |
| 3.3.2         | Variabel Terikat .....                                      | 27 |
| 3.3.3         | Variabel Terkendali .....                                   | 28 |
| <b>3.4</b>    | <b>Definisi Operasional</b> .....                           | 28 |
| 3.4.1         | Ekstrak Buah Lerak ( <i>Sapindus rarak</i> DC.) 0,01% ..... | 28 |

|               |  |           |
|---------------|--|-----------|
| 3.4.2         | Lempeng Resin Akrilik .....  | 28        |
| 3.4.3         | Lempeng Nilon Termoplastik .....   | 28        |
| 3.4.4         | Pembersih Gigi Tiruan .....  | 29        |
| 3.4.5         | Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik ..... | 29        |
| <b>3.5</b>    | <b>Alat dan Bahan Penelitian</b> .....   | <b>29</b> |
| 3.5.1         | Alat Penelitian .....  | 29        |
| 3.5.2         | Bahan Penelitian .....   | 30        |
| <b>3.6</b>    | <b>Sampel Penelitian</b> .....   | <b>31</b> |
| 3.6.1         | Bentuk dan Ukuran Sampel .....   | 31        |
| 3.6.2         | Kriteria Sampel .....  | 31        |
| 3.6.3         | Pembagian Kelompok Sampel .....  | 31        |
| 3.6.4         | Jumlah Sampel .....  | 32        |
| 3.6.5         | Teknik Pengambilan Sampel .....  | 33        |
| <b>3.7</b>    | <b>Cara Kerja Penelitian</b> .....   | <b>33</b> |
| 3.7.1         | Cara Pembuatan Lempeng Resin Akrilik .....   | 33        |
| 3.7.2         | Cara Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik .....  | 34        |
| 3.7.3         | Pembuatan Ekstrak Buah Lerak ( <i>Sapindus rarak</i> DC.) 0,01% .....                  | 36        |
| 3.7.4         | Pembuatan <i>Sabouraud's Broth</i> .....   | 37        |
| 3.7.5         | Pembuatan Suspensi <i>C. albicans</i> .....  | 37        |
| 3.7.6         | Cara Kerja Penelitian .....  | 38        |
| 3.7.7         | Penghitungan Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Media <i>Sabouraud's Broth</i> .....  | 39        |
| <b>3.8</b>    | <b>Analisis Data</b> .....   | <b>40</b> |
| <b>3.9</b>    | <b>Alur Penelitian</b> .....   | <b>41</b> |
| <b>BAB 4.</b> | <b>HASIL DAN PEMBAHASAN</b> .....  | <b>42</b> |
| <b>4.1</b>    | <b>Hasil Penelitian</b> .....  | <b>42</b> |

|                             |    |
|-----------------------------|----|
| 4.2 Analisis Data .....     | 44 |
| 4.3 Pembahasan .....        | 45 |
| <b>BAB 5. PENUTUP</b> ..... | 50 |
| 5.1 Kesimpulan .....        | 50 |
| 5.2 Saran .....             | 50 |
| <b>DAFTAR PUSTAKA</b> ..... | 51 |
| <b>LAMPIRAN</b> .....       | 57 |



**DAFTAR TABEL**

|   | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Hasil Pengukuran Absorbansi Kekeruhan <i>C. albicans</i> pada Media<br><i>Sabouraud's Broth</i> .....   | 42      |
| 4.2 Rata-rata hasil Perhitungan Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Lempeng<br>Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik .....   | 43      |
| 4.3 Ringkasan Hasil Uji LSD ( <i>Least Significant Different</i> ) pada Lempeng<br>Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik Setelah dilakukan<br>Perendaman dengan Aquades dan Ekstrak Buah Lerak 0,01% ..... | 45      |

DAFTAR GAMBAR

|  | Halaman |
|--|---------|
| 2.1 Reaksi antara 2 asam amino (monomer) untuk menghasilkan rantai panjang (polimer) Poliamida .....   | 13      |
| 2.2 <i>Candida albicans</i> .....  | 15      |
| 2.3 Buah Lerak ( <i>Sapindus rarak</i> DC.) .....  | 20      |
| 2.4 <i>Scanning Electron Microscopy</i> .....  | 23      |
| 2.5 Kerangka Konsep Penelitian .....   | 24      |
| 3.1 Bentuk Sampel Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik .....   | 31      |
| 3.2 Alur Penelitian .....  | 41      |
| 4.1 Diagram Batang Rata-rata Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik setelah Perendaman dengan Aquades (Kontrol) dan Perendaman dengan Ekstrak Buah Lerak 0,01% ..... | 44      |
| 4.2 Hasil SEM Permukaan Resin Akrilik dengan Pembersaran 1000× dan 2500×, serta Gambaran Porusitas Permukaan pada Resin Akrilik .....  | 48      |
| 4.3 Hasil SEM Permukaan Resin Akrilik dengan Pembersaran 1000× dan 2500×, serta Gambaran Porusitas Permukaan pada Nilon Termoplastik .....   | 48      |

**DAFTAR LAMPIRAN**

|   | Halaman |
|---|---------|
| A. Hasil Perhitungan .....  | 57      |
| A.1 Hasil Perhitungan Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Lempeng Resin<br>Akrilik dan Nilon Termoplastik ..... | 57      |
| A.2 Perhitungan Konsentrasi <i>C. albicans</i> pada Lempeng Resin<br>Akrilik dan Nilon Termoplastik .....       | 57      |
| B. Hasil Analisa Data .....   | 60      |
| C. Alat dan Bahan Penelitian .....  | 62      |
| C.1 Alat Penelitian .....   | 62      |
| C.2 Bahan Penelitian .....  | 63      |
| D. Foto Penelitian .....  | 64      |
| E. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak .....   | 68      |
| F. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman .....  | 69      |
| G. Surat Keterangan SEM .....   | 70      |

## BAB 1. PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Pembuatan basis gigi tiruan dapat menggunakan beberapa bahan, diantaranya resin akrilik dan nilon termoplastik. Saat ini lebih dari 95% basis gigi tiruan dibuat dari resin akrilik (Anusavice, 2003). Resin akrilik yang sering digunakan adalah jenis *heat-cured polymer*, hal ini dikarenakan beberapa sifatnya yaitu tidak toksik, sifat fisik dan estetik baik, harga relatif murah, dapat direparasi, mudah cara manipulasi dan pembuatannya (Wahyuningtyas, 2008). Seiring dengan perkembangan ilmu dan teknologi di bidang kedokteran gigi, basis gigi tiruan yang terbuat dari bahan fleksibel mulai dipertimbangkan penggunaannya. Sejak diperkenalkan oleh Arpad dan Tibor Nagy penggunaan nilon termoplastik yaitu sebuah resin termoplastik semi-transparan yang fleksibel, mulai banyak digunakan sebagai alternatif basis gigi tiruan selain akrilik. Nilon termoplastik memiliki beberapa kelebihan antara lain, kekuatan fisik yang tinggi, tahan panas, tahan kimia, tidak toksik, memiliki warna yang semi-transparan dan memberikan estetika yang sangat baik dikarenakan memiliki warna yang sama dengan jaringan rongga mulut (Negrutiu, 2005).

Penggunaan kedua bahan basis gigi tiruan tersebut memiliki kekurangan yaitu permukaan kasar dan porusitas yang dapat menjadi tempat penumpukan plak gigi tiruan (Rathee, *et al.*, 2010). Resin akrilik jenis *heat-cured polymer* (polimerisasi panas) akan menghasilkan porusitas yang tinggi, sedangkan pada nilon termoplastik sulit dalam pemulasan sehingga hasil pemulasan tidak halus dan licin seperti bahan resin akrilik (Shamnur, 2012).

Basis gigi tiruan dalam penggunaannya akan selalu berkontak dengan saliva (Parnaadji, 2003). Hasil penelitian Edgerton dalam Parnaadji (2003) menyatakan bahwa bahan basis gigi tiruan akan mengadsorpsi protein saliva secara selektif, antara

lain glikoprotein, albumin, amilase, lisosim, *high molecular weight mucin* dan sIg A, yang selanjutnya disebut dengan *acquired denture pellicle* (ADP). Setelah ADP terbentuk, mikroorganisme akan segera melekat pada reseptor protein saliva dan membentuk koloni. Kumpulan mikroorganisme ini akan meningkat secara bertahap dan selanjutnya disebut plak gigi tiruan (*denture plaque*).

Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada plak gigi tiruan resin akrilik adalah *Candida albicans*. *C. albicans* merupakan faktor predisposisi terjadinya *denture stomatitis*. *Denture stomatitis* merupakan suatu perubahan-perubahan patologis pada mukosa penyangga gigi tiruan di dalam rongga mulut (Rianti, 2003). Selain *C. albicans*, faktor predisposisi yang berperan pada *denture stomatitis* antara lain trauma gigi tiruan, kebersihan gigi tiruan, pemakaian gigi tiruan yang terus menerus, kesehatan mulut, kondisi sistemik dan nutrisi serta peranan saliva (Cahya, 2001).

Pencegahan *denture stomatitis* dapat dilakukan secara rutin dengan membersihkan gigi tiruan baik secara mekanik maupun secara kimia. Pembersih gigi tiruan dengan bahan dasar kimia beredar cukup banyak di pasaran, namun beberapa tahun terakhir pemerintah kembali menganjurkan penggunaan dan pengembangan bahan tradisional sebagai obat-obatan. Hal ini sesuai dengan dicanangkannya *Traditional Medicine Strategy* oleh WHO pada tahun 2002. Kelebihan bahan tradisional yaitu lebih terjangkau terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan, lebih mudah didapat dan mempunyai efek samping minimal (WHO, 2002).

Beberapa penelitian tentang bahan tradisional sebagai pembersih gigi tiruan terus dilakukan untuk menghasilkan bahan yang efektif, mudah didapat, mudah digunakan, dan terjangkau bagi pengguna gigi tiruan. Salah satu bahan alternatif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur terdapat pada buah lerak (*Sapindus rarak* DC.). Lerak (*Sapindus rarak* DC.) mengandung saponin, suatu surfaktan alami yang dapat digunakan sebagai pengganti detergen. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun serta dapat dideteksi dengan kemampuannya

membentuk busa ketika diekstraksi dan menghemolisis sel darah. Terbentuknya busa dikarenakan saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) yang akan menimbulkan busa ketika dikocok dan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (hidrofobik) sebagai surfaktan yang menurunkan tegangan permukaan (Sriwahyuni, 2010). Penurunan tegangan permukaan diduga mampu meluruhkan plak gigi tiruan.

Selain saponin, kulit buah lerak juga mengandung flavonoid, alkaloid, dan polifenol (Irham, 2007). Flavonoid merupakan golongan senyawa fenol (Robinson, 1995). Menurut Pelczar dan can (1988), fenol bersifat bakterisid dan fungisid yang mempunyai kemampuan menambah permeabilitas sel dan pada keadaan tinggi dapat mengkoagulasi protein. Khasiat farmakologiknya antara lain adalah sebagai antijamur, bakterisid, anti radang, anti spasmodinamik, peluruh dahak, dan diuretik.

Ekstrak buah lerak mempunyai efek antibakteri dan antifungal yang telah dibuktikan dengan beberapa penelitian. Menurut penelitian Fadlina (2007) membuktikan bahwa ekstrak lerak komersil dan ekstrak lerak 0,01% mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* lebih baik dari NaOCl 5%. Selain itu pada penelitian Juni (2007) dibuktikan ekstrak lerak 0,01% mempunyai efek antifungal terhadap *C. albicans* lebih baik dari NaOCl 5% dan menurut penelitian Yatmi (2012) ekstrak buah lerak 0,01% dapat digunakan sebagai *dentin conditioner* yaitu mampu membersihkan *smear layer* sama efektifnya dengan asam poliakrilat 10%, sedangkan penelitian tentang daya pembersih buah lerak terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik belum pernah dilakukan.

Perbedaan porusitas dan kekasaran pada permukaan bahan basis gigi tiruan resin akrilik dan nilon termoplastik dimungkinkan dapat mempengaruhi kerja bahan pembersih gigi tiruan. Diperlukan pemeriksaan dengan teknik *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk melihat morfologi pada masing-masing permukaan basis gigi tiruan. Hasil dari SEM adalah bentukan tiga dimensi yang berupa gambar atau foto yang menyajikan bentuk permukaan bahan dengan berbagai lekukan dan

tonjolan dengan perbesaran permukaan objek mencapai 1.000-14.000 kali (Handayani, 2012).

Berdasarkan uraian di atas, penulis tertarik untuk mengadakan penelitian tentang perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.

## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang di atas, dapat dirumuskan permasalahan, apakah ada perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian adalah untuk mengetahui perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi tentang manfaat ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai alternatif bahan pembersih gigi tiruan (*denture cleanser*).
- b. Memberikan informasi tentang perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai alternatif bahan pembersih gigi tiruan (*denture cleanser*) pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.

- c. Sebagai bahan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya di bidang prostodonsia dan untuk penelitian lebih lanjut seperti pengaruh buah lerak terhadap sifat fisik dari bahan basis gigi tiruan maupun terhadap mikroorganismen lain yang dapat menempel pada plat gigi tiruan.



## BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Resin Akrilik Tipe *Heat-Cured*

Resin akrilik *heat-cured* merupakan bahan basis gigi tiruan yang paling banyak digunakan saat ini. Energi termal yang diperlukan bahan ini untuk berpolimerisasi diperoleh dengan melakukan pemanasan air di dalam *waterbath*. Selain itu, proses polimerisasi dapat juga diperoleh dengan melakukan pemanasan oven gelombang mikro (Annusavice, 2003).

#### 2.1.1 Komposisi

Komposisi resin akrilik menurut Combe (1992) terdiri dari bubuk dan cairan sebagai berikut:

a. Bubuk (*powder*) terdiri dari:

1) Polimer (polimetil metakrilat)

Poli (metil metakrilat) dapat dimodifikasi dengan etil, butil, maupun akil metakrilat lainnya untuk menghasilkan bubuk yang lebih tahan terhadap fraktur akibat benturan.

2) Inisiator: 0,5-1,5% benzoil peroksida atau diisobutilazonitril

Inisiator berguna untuk menghambat aksi inhibitor dan memulai proses polimerisasi. McCabe (1990) menyatakan bahwa aktivator berfungsi sebagai pereaksi dengan peroksida dalam bubuk. Hal ini untuk menciptakan radikal bebas yang dapat memulai polimerisasi pada monomer (Craig, 2002).

3) Plasticizer : *dibutyl phthalate*

Pasticizer berfungsi untuk membuat bahan lebih lunak dan lebih mudah dipenetrasi oleh monomer sehingga tahap *dough* akan lebih cepat tercapai. Resin akrilik biasanya mengandung 2-7% *dibutyl phthalate*.

#### 4) Pigmen

Polimer murni seperti poli (metil metakrilat) merupakan senyawa bening dan dapat beradaptasi dengan banyak pewarnaan (pigmentasi). Pigmen berfungsi untuk memberi warna seperti jaringan rongga mulut. Senyawa-senyawa yang digunakan sebagai pigmen yaitu merkuri sulfid, cadmium sulfid, cadmium selenia, feri oksida, atau karbon hitam dengan kadar sekitar 1%. Pigmen harus stabil selama pemrosesan dan pemakaian.

#### b. Cairan (*liquid*) terdiri dari:

##### 1) Monomer (metil metakrilat)

Merupakan cairan yang jernih dan tidak berwarna pada temperatur ruang, mempunyai titik didih 100,3°C, mudah menguap, dan terbakar. Menurut McCabe (1990), monomer memiliki viskositas yang rendah dan berbau sangat tajam yang dilepaskan oleh tekanan penguapan yang relatif tinggi pada temperatur kamar.

##### 2) *Stabilizer/ inhibitor*: berupa 0,06% hidroquinon

Berfungsi untuk mencegah terjadinya polimerisasi selama penyimpanan atau perpanjangan waktu penyimpanan (Craig, 2002). Menurut McCabe (1990), bila resin akrilik tidak mengandung inhibitor polimerisasi monomer dan *cross-linking agent* akan terjadi secara perlahan, bahkan pada atau di bawah suhu kamar tergantung munculnya radikal bebas pada monomer. Sumber radikal bebas ini masih belum dapat ditentukan. Apabila terbentuk radikal bebas, viskositas cairan (monomer) akan meningkat dan mengakibatkan monomer menjadi solid (padat). Inhibitor bekerja secara cepat pada radikal yang terbentuk pada cairan (monomer). Ini bertujuan untuk membentuk radikal yang stabil dan tidak berpotensi untuk proses polimerisasi dini. Hal ini dicegah dengan menyimpan monomer dalam kaleng atau botol berwarna coklat gelap.

##### 3) *Cross-linking agent*: glikol dimetakrilat

Bahan ini ditambahkan ke dalam cairan resin akrilik untuk mendapatkan ikatan silang pada polimer. Ciri khas *cross-linking agent* adalah gugus reaktif – CR = CH – yang terletak pada ujung yang berlawanan dari molekul dan berfungsi untuk

menghubungkan molekul-molekul polimer yang panjang. Penggunaan *cross-linking agent* dapat meningkatkan ketahanan resin akrilik terhadap keretakan permukaan dan dapat menurunkan solubilitas dan penyerapan air (Craig, 2002).

### 2.1.2 Sifat

Sifat-sifat resin akrilik menurut Combe (1992) sebagai berikut:

#### a. Berat molekul

- 1) Polimer bubuk mempunyai berat molekul hingga 500.000 gram/mol sampai 1.000.000 gram/mol.
- 2) Monomer mempunyai berat molekul 100 gram/mol.
- 3) Polimer yang telah diproses memiliki berat hingga 1.200.00 gram/mol.

#### b. Sisa monomer

Sisa monomer ini mempunyai pengaruh pada berat molekul rata-rata. Meskipun pada akrilik yang diproses dengan benar masih terdapat sisa monomer sebesar 0,2 sampai 0,5%. Pemrosesan pada suhu yang terlalu rendah dan dalam waktu yang singkat menghasilkan sisa monomer yang lebih besar. Sisa monomer ini akan dapat lepas dari gigi tiruan dan mengiritasi jaringan mulut. Sisa monomer ini juga akan bertindak sebagai *plasticsizer* dan membuat resin menjadi lunak dan fleksibel.

#### c. Porositas

Porositas dapat memberi pengaruh yang tidak menguntungkan pada kekuatan dan sifat-sifat optis akrilik. Ada 2 macam porositas yang dapat terjadi yaitu:

- 1) *Shrinkage porosity*, terlihat sebagai gelembung yang tidak beraturan pada gigi tiruan.
- 2) *Gaseous porosity*, terlihat berupa gelembung kecil halus yang uniform, biasanya terjadi terutama pada gigi tiruan yang tebal.

#### d. Absorpsi air

Selama pemakaian, absorpsi air mencapai keseimbangan sekitar 2%. Setiap kenaikan berat akrilik sebesar 1% disebabkan oleh absorpsi air, sehingga dapat

menyebabkan ekspansi linier sebesar 0,23%. Sebaliknya pengeringan bahan ini akan timbul kontraksi, karena itu gigi tiruan hendaknya selalu dijaga basah meskipun sedang tidak dipakai.

e. Retak

Retak dapat timbul pada permukaan resin dapat terjadi karena adanya *tensile stress* yang menyebabkan terpisahnya molekul-molekul polimer.

f. Kestabilan dimensional

Kestabilan dimensi berhubungan dengan absorpsi air dan hilangnya *internal stress* selama pemakaian gigi tiruan.

g. Fraktur

Gigi tiruan dapat patah oleh karena adanya *impact* (misalnya bila jatuh pada permukaan yang keras) dan *fatigue* (gigi tiruan mengalami bending secara berulang-ulang selama pemakaian).

### 2.1.3 Polimerisasi

Tahap-tahap polimerisasi resin akrilik menurut Anusavice (2003) terdiri dari 4 tahap sebagai berikut:

a. Induksi

Induksi merupakan masa permulaan berubahnya molekul dari inisiator menjadi bertenaga atau bergerak, dan memulai memindahkan energi pada molekul monomer. Proses induksi polimerisasi umumnya teraktivasi melalui salah satu dari tiga proses yaitu panas, kimia dan sinar. Kebanyakan resin basis protesa terpolimerisasi dengan aktivasi panas. Tinggi rendahnya suhu mempengaruhi masa induksi (O'Brien, 2010).

b. Propagasi

Propagasi merupakan tahap pembentukan rantai yang terjadi karena monomer yang diaktifkan. Kemudian terjadi reaksi antara radikal bebas dengan monomer. Karena diperlukan sedikit energi begitu terjadi pertumbuhan, proses terus berlanjut

dengan kecepatan tertentu. Secara teoritis, reaksi rantai harus berlanjut dengan terbentuknya panas, sampai semua monomer telah menjadi polimer (O'Brien, 2010).

c. Terminasi

Terminasi terjadi karena adanya reaksi pada radikal bebas 2 rantai yang sedang tumbuh sehingga terbentuk molekul stabil (Combe, 1992). Reaksi rantai dapat diakhiri baik dengan penggabungan langsung atau pertukaran atom hidrogen dari satu rantai yang tumbuh ke yang lain (O'Brien, 2010).

d. Transfer Rantai (*Transfer Chain Reaction*)

Merupakan tahap pengikatan antar rantai polimer dan monomer. Rantai yang telah diakhiri dapat diaktifkan kembali dengan pemindahan rantai dan rantai tersebut akan terus tumbuh.

#### 2.1.4 Manipulasi

Perbandingan polimer dan monomer dalam satuan volume adalah 5:1 atau 2,5:1 menurut satuan berat. Ketidakseimbangan perbandingan polimer dan monomer akan mempengaruhi resin akrilik yang dihasilkan. Craig (2002) menyatakan bahwa monomer yang berlebihan dapat menyebabkan peningkatan pengerutan polimerisasi, waktu yang diperlukan untuk mencapai konsistensi *dough*, serta kecenderungan terjadinya porositas resin akrilik. Sedangkan kelebihan polimer akan mengakibatkan campuran bersifat kering, tidak dapat diatur, serta tidak dapat mengalir ketika dilakukan penekanan. Jumlah monomer yang tidak cukup untuk mengikat seluruh butiran polimer dapat menyebabkan terjadinya efek granular pada permukaan gigi tiruan yang biasa disebut *granular porosity*.

Polimer dan monomer dengan perbandingan yang tepat kemudian dicampur di dalam *mixing jar* yang terbuat dari keramik lalu dibiarkan hingga mencapai *dough stage* (Craig, 2002). Berikut tahap-tahap perkembangan campuran polimer dan monomer (Combe, 1992):

a. Tahap I : adonan seperti pasir basah (*sandy stage*).

- b. Tahap II : adonan seperti lumpur basah (*mushy stage*).
- c. Tahap III : adonan bersifat lekat jika disentuh dengan jari atau alat (*sticky stage*). Pada tahap ini butir-butir polimer mulai larut dan monomer bebas meresap ke dalam polimer.
- d. Tahap IV : adonan bersifat plastis (*dough stage*). Pada tahap ini konsistensi adonan mudah diangkat dan tidak merekat lagi, apabila ditarik membentuk serat (*stringy stage*), serta merupakan waktu yang tepat memasukkan adonan ke dalam *mould*. Tahapan ini biasanya dicapai dalam waktu 10 menit.
- e. Tahap V : adonan kenyal seperti karet (*rubber stage*). Pada tahap ini lebih banyak monomer yang menguap, terutama pada permukaannya, sehingga terjadi permukaan yang kasar.
- f. Tahap VI : adonan kaku dan keras (*rigid stage*). Pada tahap ini permukaan adonan telah menjadi keras dan getas sedangkan bagian dalamnya masih kenyal.

Setelah adonan resin akrilik mencapai *dough stage*, adonan diisikan ke dalam *mould* gips. Setelah pengisian adonan dilakukan tekanan pres pertama sebesar 1000 psi untuk mencapai *mould* terisi dengan padat dan kelebihan resin dibuang. Setelah itu dilakukan tekanan pres terakhir mencapai 2200 psi lalu kuvet dikunci (Combe, 1992). Selanjutnya kuvet dibiarkan pada temperatur kamar selama 7-8 jam. Kemudian, kuvet dimasak dalam air hingga mencapai suhu 100°C dan dibiarkan selama 20 menit (Sato, *et al.*, 2005).

## 2.2 Nilon Termoplastik

### 2.2.1 Definisi Nilon Termoplastik

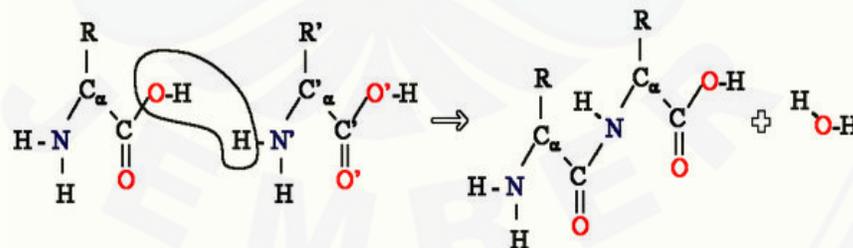
Nilon merupakan nama generik dari suatu polimer termoplastik yang tergolong dalam kelas *polyamide*. Nilon pertama kali diperkenalkan sebagai bahan basis gigi tiruan sekitar tahun 1950 dan sudah dapat memuaskan baik dokter gigi dan

juga pasien karena kelebihanannya (DiTolla, 2004). Bahan ini tidak memiliki cengkaman logam, tembus pandang sehingga gusi pasien terlihat jelas dan memberikan estetik yang baik. Nilon termoplastik bersifat *hypoallergenic* sehingga dapat menjadi basis gigi tiruan alternatif yang sangat berguna bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik konvensional, nikel atau kobalt (Wurangian, 2010). Nilon termoplastik tidak memiliki monomer sisa karena menggunakan teknik *injection-moulding* (Negrutiu, 2005).

Terdapat perbedaan utama dalam hal sifat antara resin akrilik dan nilon termoplastik, yaitu nilon termoplastik merupakan polimer *crystalline* sedangkan resin akrilik merupakan polimer *amorphous*. Sifat *crystalline* ini yang mengakibatkan nilon termoplastik memiliki sifat tidak dapat larut dalam pelarut, ketahanan panas yang tinggi, dan kekuatan yang tinggi serta kekuatan tensil yang baik (Trisna, 2010).

### 2.2.2 Komposisi Nilon Termoplastik

Nilon merupakan resin yang dihasilkan oleh kondensasi antara monomer *diamine* (2—NH<sub>2</sub>) dan *dibasic acid* (2—COOH) (Wurangian, 2010). Nilon menghasilkan variasi poliamida dengan sifat fisik dan mekanik yang terkandung pada kelompok ikatan antara kelompok *acid* dengan kelompok *amine* (Gambar 2.1) (O'Brien, 2002).



Gambar 2.1 Reaksi antara 2 asam amino (monomer) untuk menghasilkan rantai panjang (polimer) Poliamida (Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Polyamide>, 2014)

### 2.2.3 Sifat Nilon Termoplastik

Terdapat beberapa sifat dari basis gigi tiruan nilon termoplastik, antara lain sebagai berikut:

#### a. Penyerapan air

Penyerapan air yang tinggi merupakan salah satu kelemahan dari nilon termoplastik. Hal ini dikarenakan nilon memiliki serat yang dapat menyerap air. Nilon termoplastik juga memiliki sifat hidroskopis yaitu zat yang mampu menyerap molekul air di lingkungan sekitarnya (Takabayashi, 2010).

#### b. Modulus elastisitas

Nilon termoplastik memiliki modulus elastisitas yang rendah sehingga bersifat fleksibel. Modulus elastisitas nilon termoplastik sebesar 111 MPa sedangkan resin akrilik 348 Mpa (Takabayashi, 2010).

#### c. Kekuatan tensil

Kekuatan tensil nilon termoplastik lebih besar dibandingkan resin akrilik. Dalam percobaan yang dilakukan Takabayashi resin akrilik patah pada saat tahap awal percobaan (Takabayashi, 2010).

#### d. Kekuatan impak

Nilon termoplastik memiliki kekuatan impak yang tinggi (Manappalil, 1998). Karena memiliki kekuatan impak yang tinggi maka nilon termoplastik juga memiliki ketahanan yang tinggi terhadap fraktur (Arudanti, 2008).

### 2.2.4 Manipulasi Nilon Termoplastik

Nilon termoplastik tidak dapat larut dalam pelarut sehingga tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dan mengisi *mould* dengan teknik biasa, tetapi harus dilelehkan dan diinjeksikan ke dalam kuvet dibawah tekanan (*injection-moulding*). Nilon termoplastik dimasukkan dalam satu *cartridge* dan dilelehkan pada suhu 274-293°C dengan *furnace* elektrik. Selanjutnya nilon termoplastik yang meleleh ditekan ke dalam kuvet oleh *plugger* di bawah tekanan yang diberikan oleh pres hidrolis. Kuvet kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar selama 30 menit sebelum dibuka (Negrutti, 2005).

### 2.3 *Candida albicans*

*C. albicans* merupakan jamur flora normal dalam rongga mulut yang bersifat *oportunistik* dan dapat menjadi patogen jika lingkungan di sekitarnya memungkinkan jamur ini berkembang biak menjadi lebih banyak sehingga dapat menyebabkan gangguan (Jawetz, *et al.*, 1996).

#### 2.3.1 Taksonomi *C. albicans*

Menurut Berkhout dalam Vincent 2012 taksonomi *C. albicans* diklasifikasikan sebagai berikut:

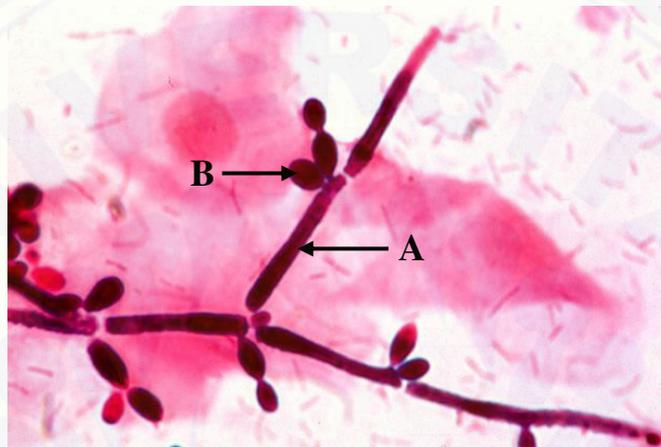
|         |                           |
|---------|---------------------------|
| Kingdom | : <i>Fungi</i>            |
| Filum   | : <i>Deuteromycota</i>    |
| Class   | : <i>Blastomycetes</i>    |
| Ordo    | : <i>Cryptococcales</i>   |
| Familia | : <i>Cryptococcaceae</i>  |
| Genus   | : <i>Candida</i>          |
| Spesies | : <i>Candida albicans</i> |

#### 2.3.2 Morfologi dan Identifikasi *C. albicans*

*C. albicans* merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk berbeda yaitu sebagai sel tunas (*budding cell*) yang akan berkembang menjadi blastopora dan menghasilkan kecambah yang akan membentuk hifa semu (*pseudohifa*). Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Sel ragi (blastopora) berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong dengan ukuran  $2-5 \mu \times 3-6 \mu$  hingga  $2-5,5 \mu - 5-28 \mu$  (Hendrawati, 2007).

*C. albicans* memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastopora berbentuk bulat atau lonjong (Gambar 2.2). Pada beberapa *strain*, blastospora berukuran besar, berbentuk bulat atau seperti botol, dalam jumlah sedikit. Sel ini dapat berkembang menjadi klamidospora yang berdinding tebal dan bergaris tengah  $8-12 \mu$ . Morfologi koloni *C. albicans* pada medium padat agar *Sabouraud*

*dekstrosa*, umumnya berbentuk bulat dengan permukaan sedikit cembung, halus, licin, dan kadang-kadang sedikit berlipat-lipat terutama pada koloni yang telah tua. Warna koloni putih kekuningan dan berbau asam seperti aroma tape. Dalam medium cair seperti *glucose yeast, extract pepton*, *C. albicans* tumbuh di dasar tabung (Tjampakasari, 2005).



Gambar 2.2 *Candida albicans* (Sumber: Wiedbruk, 2002).

(A) Hifa: berbentuk tubulus silindris;

(B) Blastospora: berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong.

### 2.3.3 Patogenesis *C. albicans*

Sumber infeksi *C. albicans* adalah flora normal dalam tubuh pasien dengan sistem imun yang menurun sehingga menyebabkan mikroorganisme ini menjadi patogen (Simatupang, 2009). Selain itu, faktor predisposisi juga berperan dalam peningkatan pertumbuhan *C. albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam sistem pertahanan tubuh. Faktor predisposisi tersebut antara lain: obat-obatan (antibiotik dan steroid), inisiasi lokal gigi tiruan, alat ortodonsia, perokok berat, radiasi, usia, penyakit sistemik dan sebagainya. Karena terjadi perubahan dalam sistem pertahanan tubuh, blastospora berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut akan merusak jaringan, sehingga invasi ke dalam jaringan dapat terjadi (Riana, 2006).

Pada candidiasis akut biasanya hanya terdapat blastospora sedangkan pada menahun didapatkan miselium. Candidiasis di permukaan alat dalam biasanya hanya mengandung blastospora yang berjumlah besar dan pada stadium lanjut tampak hifa (Tjampakasari, 2005).

#### 2.3.4 Perlekatan *C. albicans*

Protesa gigi merupakan salah satu sistem komponen yang terdiri basis gigi tiruan, lapisan saliva dan jaringan rongga mulut. Secara normal, protesa tidak bersentuhan langsung dengan membran mukosa tetapi disekat oleh lapisan tipis saliva. Lapisan tipis tersebut berfungsi melindungi jaringan dari tekanan basis protesa, melumasi dan membasahi. Sehingga gigi tiruan dapat melekat lebih baik daripada melekat langsung pada membran mukosa (Cevanti, 2007).

Lapisan tipis saliva merupakan mediator respon biologis karena mampu mengadakan perlekatan dengan mikroorganisme atau sel jaringan tubuh selama 2 jam. Lapisan tipis tersebut mengandung komponen saliva yang berbeda proporsinya dengan komponen saliva mulut. Gigi tiruan mengadsorpsi protein saliva secara selektif. Komposisi lapisan menunjukkan afinitas yang tinggi untuk perlekatan dengan permukaan basis gigi tiruan yang juga termasuk perlekatan mikrobial, pembentukan plak dan timbulnya stain pada gigi tiruan. Gigi tiruan di dalam rongga mulut selalu berkontak dengan saliva, selanjutnya gigi tiruan akan mengadsorpsi protein saliva secara selektif *acquired denture pellicle* (ADP). Segera setelah ADP terbentuk, mikroorganisme akan melekat pada reseptor protein saliva dalam membentuk koloni. Pengumpulan mikroorganisme yang membentuk lapisan lunak, tidak terkalsifikasi dan melekat pada gigi tiruan disebut plak gigi tiruan (Kristiana, 2007).

Penutupan mukosa oleh basis gigi tiruan dapat mengurangi efek pembersihan oleh saliva, akibatnya sisa-sisa makanan dan mikroorganisme akan menumpuk. Salah satu mikroorganisme adalah *C. albicans*. Apabila hal ini dibiarkan terus menerus

akan terjadi *denture stomatitis* (Kristiana, 2007). Jumlah kepadatan koloni *C. albicans* pada pemakai gigi tiruan dilaporkan juga tergantung dari lama dan kebiasaan pemakaian. Bila gigi tiruan dipakai terus menerus termasuk pada malam hari maka jumlah kepadatan *C. albicans* akan meningkat dan hal ini merupakan kecenderungan untuk terjadinya stomatitis gigi tiruan (Cevanti, 2007).

## **2.4 Bahan dan Metode Pembersihan Gigi Tiruan**

### **2.4.1 Syarat bahan pembersih gigi tiruan**

Bahan pembersih gigi tiruan yang ideal hendaknya mempunyai karakteristik sebagai berikut:

- a. Tidak toksik, mudah dihilangkan dan tidak meninggalkan sisa bahan yang bersifat mengiritasi
- b. Mempunyai kemampuan menghancurkan atau melarutkan tumpukan bahan organik dan anorganik yang terdapat pada gigi tiruan
- c. Tidak merusak bahan-bahan yang dipergunakan dalam pembuatan gigi tiruan, termasuk polimer landasan gigi tiruan, alloy, gigi tiruan akrilik dan porselen serta bahan lining gigi tiruan
- d. Tidak merusak pakaian dan bahan lainnya apabila tidak sengaja tertumpah atau terpercik
- e. Stabil dalam penyimpanan
- f. Sebaiknya bersifat bakterisid dan fungisid (Combe, 1992).

### **2.4.2 Klasifikasi bahan pembersih gigi tiruan**

Menurut Combe (1992) bahan pembersih gigi tiruan dapat dibagi dalam 5 kelompok, yaitu:

- a. Bahan abrasive
  - 1) Bubuk, memiliki konstitusi utama abrasive seperti kalsium karbonat

- 2) Pasta, memiliki konstitusi utama berupa bahan abrasif dan/ atau asam
- b. Asam mineral encer, memiliki konstitusi utama 3-5% asam hidroklorid
- c. Bahan pembersih yang mengandung pengoksidasi, memiliki konstitusi utama berupa sodium perkarbonat dengan detergen alkali (misal trisodium fosfat)
- d. Larutan hipoklorit, memiliki konstitusi utama berupa sodium hipoklorid encer
- e. Bahan pembersih yang mengandung enzim (enzim proteolitik).

#### 2.4.3 Metode pembersihan gigi tiruan

Shay (2000) menyatakan bahwa gigi tiruan dapat dibersihkan secara mekanis, kimiawi maupun kombinasi keduanya.

##### a. Metode pembersihan mekanis

Metode pembersihan gigi tiruan secara mekanis dapat dilakukan dengan menggunakan sikat dan pembersih ultrasonik. Metode pembersihan mekanis yang paling populer adalah melakukan penyikatan menggunakan sikat yang didesain khusus untuk membersihkan gigi tiruan. Penyikatan dapat dilakukan dengan menggunakan air panas maupun air dingin. Metode pembersihan lain yang lebih efektif daripada penyikatan adalah dengan menggunakan pembersih ultrasonik.

##### b. Metode pembersihan kimiawi

Metode pembersihan secara kimiawi meliputi perendaman gigi tiruan pada bahan pembersih gigi tiruan.

## 2.5 Tanaman lerak (*Sapindus rarak* DC.)

Tanaman lerak (*Sapindus rarak* DC.) merupakan tanaman industri yang cukup baik untuk dikembangkan, termasuk dalam famili *Sapindaceae* yang tumbuh dengan baik pada ketinggian 450-1500 m di atas permukaan laut (Udarno, 2009).

### 2.5.1 Taksonomi tanaman lerak

Menurut taksonominya, *Sapindus rarak* DC. diklasifikasikan dengan tingkatan sebagai berikut:

|            |   |
|------------|---|
| Kingdom    | : <i>Plantae</i>                          |
| Divisi     | : <i>Spermatophyta</i>                    |
| Sub divisi | : <i>Angiospermae</i>                     |
| Class      | : <i>Dycotyledonae</i>                    |
| Ordo       | : <i>Sapindales</i>                       |
| Famili     | : <i>Sapindaceae</i>                      |
| Genus      | : <i>Sapindus</i>                         |
| Spesies    | : <i>Sapindus rarak</i> DC. (ITIS, 2014). |

Nama umumnya adalah lerak. Masyarakat Sunda menyebutnya dengan nama Rerek, penduduk Jambi menyebutnya Kalikea, masyarakat Minang menyebutnya Kanikia. Di Palembang tanaman ini dikenal dengan nama Lamuran, di Jawa tanaman ini dikenal dengan nama Lerak atau Werak dan Tapanuli Selatan dikenal dengan nama buah sabun (Udarno, 2009).

### 2.5.2 Morfologi tanaman lerak

Buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) merupakan tanaman rimba yang tingginya mencapai 42 m dan batangnya 1 m. Tanaman ini tumbuh liar di Jawa pada ketinggian 450-1500 m diatas permukaan laut (Prosea, 2014). Tanaman ini mempunyai batang berwarna putih kotor dan berakar tunggang. Daun tanaman ini majemuk menyirip ganjil dan anak daun berbentuk lanset (*lanceolatus*). Bunga pada tanaman ini berbentuk tandan (*racemes*), melekat di pangkal, berwarna kuning keputihan, dan mahkotanya empat. Tanaman ini mempunyai buah yang keras, berbentuk bundar seperti kelereng kalau sudah tua/masak warnanya coklat kehitaman dengan permukaan licin/mengkilap, diameter  $\pm 1,5$  cm dan berwarna kuning kecoklatan. Biji tanaman ini kuning kecoklatan. Antara buah dan biji terdapat daging buah berlendir

sedikit dan aromanya wangi (Gambar 2.3). Buah lerak terdiri dari 73% daging buah dan 27% biji (Udarno, 2009).



Gambar 2.3 Buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) (Sumber : repository.usu.ac.id)

### 2.5.3 Manfaat Buah Lerak

Buah lerak digunakan untuk mencerahkan warna yang diperoleh dari soda alam/pewarna alami. Selain itu, juga digunakan untuk mencuci kain batik supaya awet dan warnanya tetap baik/tidak luntur. Khasiat pembersih ini didapat dari buahnya yang apabila digosok di dalam air panas, bagian luar daging buah akan berbusa seperti sabun (Heyne, 1987).

Komponen utama buah lerak adalah saponin yang mempunyai beberapa sifat antara lain menurunkan tegangan permukaan, hemolisa sel darah merah, memberikan senyawa kompleks dengan kolesterol. Selain itu saponin juga berperan sebagai emulgator (detergen) sehingga saponin dapat digunakan sebagai bahan baku sampo (Estikasari, 2002), dan sebagai bahan irigasi saluran akar gigi (Yatmi, 2007).

Saponin merupakan senyawa glikosida triterpena dan sterol yang tersebar luas pada tumbuhan tingkat tinggi. Saponin merupakan senyawa aktif permukaan dan bersifat seperti sabun serta dapat dideteksi dengan kemampuannya membentuk busa ketika diekstraksi dan menghemolisis sel darah. Saponin ada pada seluruh tanaman

dengan konsentrasi tinggi pada bagian-bagian tertentu, dan dipengaruhi oleh varietas tanaman dan tahap pertumbuhan (Robinson, 1995). Saponin memiliki sifat antimikroba, baik triterpen maupun steroidal (Naidu, 2000 dalam Kusuma 2012). Busa yang timbul dikarenakan saponin mengandung senyawa yang sebagian larut dalam air (hidrofilik) yang akan menimbulkan busa ketika dikocok dan senyawa yang larut dalam pelarut non polar (hidrofobik) sebagai surfaktan yang menurunkan tegangan permukaan (Sriwahyuni, 2010).

Selain saponin buah lerak diduga memiliki kandungan zat aktif antimikroba seperti alkaloid, polifenol, flavonoid, dan tannin (Udarno, 2009). Dari beberapa penelitian terdahulu diketahui bahwa ekstrak buah lerak memiliki daya antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* (Irham, 2007) yang didukung dengan penelitian Fadlina (2007) tentang ekstrak lerak komersil dan ekstrak lerak 0,01% juga mempunyai efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* yang lebih baik dari NaOCl 5% serta terhadap *Fusobacterium nucleatum* dengan MIC 0,25%. Ekstrak tumbuhan ini juga menunjukkan aktifitas yang kuat dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans* serta memiliki sifat bakterisida dan fungisida yang baik (Yulinah *et al*, 2005).

Zat aktif dalam buah lerak antara lain flavonoid yang merupakan suatu kelompok senyawa fenol yang terbesar ditemukan di alam. Flavonoid merusak sel jamur dengan melakukan penetrasi ke dalam membran sel sehingga menyebabkan terkoagulasi protein (enzim) pada membran sel sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel jamur menjadi terganggu, yang akan berakibat sel menjadi kehilangan bentuk dan terjadi lisis (Soeka, *et al.*, 2007).

## 2.6 Scanning Electron Microscopy (SEM)

Ada beberapa tipe mikroskop di dunia ini salah satunya adalah *Scanning Electron Microscopy* (SEM). SEM merupakan mikroskop elektron yang menggunakan berkas elektron untuk menggambarkan profil permukaan benda. Prinsip kerja SEM adalah menembakkan permukaan benda dengan berkas elektron berenergi tinggi (Abdullah, *et al.*, 2009).

SEM terdiri atas beberapa bagian yaitu sumber elektron (*electron gun*) yang berupa filamen kawat wolfram, serangkaian lensa (kondensor dan objektif) yang bertindak untuk mengontrol diameter dan fokus spesimen, serangkaian *apertures*, bagian yang mengontrol posisi dan orientasi spesimen, daerah interaksi spesimen yang nantinya akan menghasilkan beberapa sinyal yang dapat dideteksi dan diproses untuk menghasilkan gambar, serta sistem layar (Hafner, 2007). Cara kerja mikroskop ini adalah sinar lampu dipancarkan pada lensa kondensor, sebelum masuk pada lensa kondensor ada pengatur dari pancaran sinar elektron yang ditembakkan. Sinar yang melewati lensa kondensor diteruskan lensa objektif yang dapat diatur maju mundurnya. Sinar yang melewati lensa objektif diteruskan pada spesimen yang diatur miring pada pencekamnya, spesimen ini disinari oleh deteksi *x-ray* yang menghasilkan sebuah gambar yang diteruskan pada layar monitor (Respati, 2008).

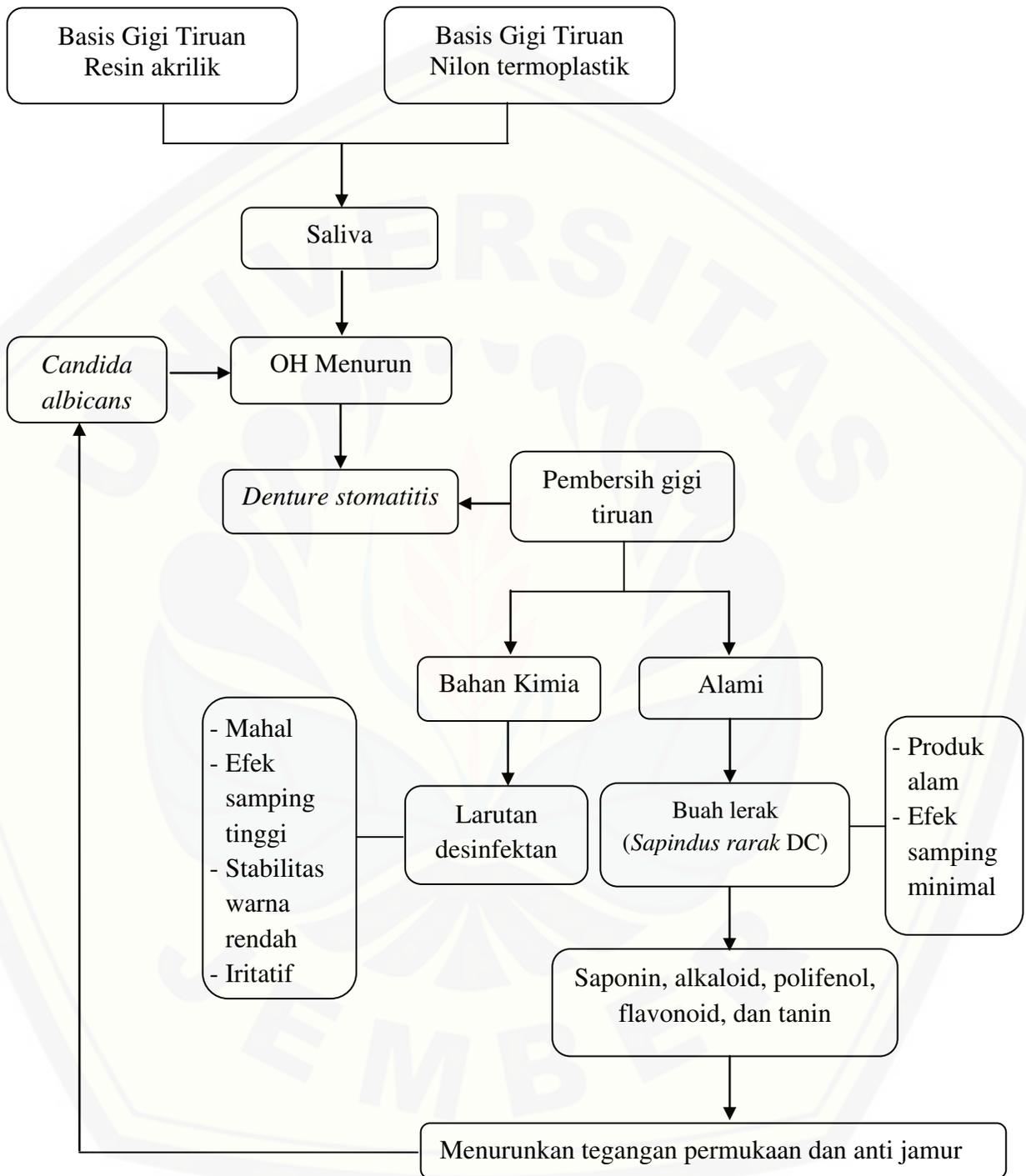
Pada proses operasinya, SEM tidak memerlukan sampel yang ditipiskan sehingga gambar yang ditampilkan dalam layar dapat dilihat secara 3 dimensi. SEM mempunyai pembesaran lebih hingga jutaan kali daripada mikroskop optik. Selain itu SEM memiliki resolusi yang lebih tinggi dari mikroskop optik (Abdullah *et al.*, 2009).



Gambar 2.4 *Scanning Electron Microscopy* (Sumber: JEOL, 2013).

Penggunaan SEM pada penelitian untuk melihat adanya perbedaan profil porositas dan kekasaran pada permukaan resin akrilik *heat-cured* dan nilon termoplastik yang dimungkinkan dapat menyulitkan mekanisme kerja mekanis bahan pembersih gigi tiruan. SEM bisa memperbesar struktur permukaan obyek sampai 1.000-40.000 kali. Hasil dari SEM adalah bentukan tiga dimensi berupa gambar atau foto yang menyajikan bentuk permukaan bahan dengan berbagai lekukan dan tonjolan (Handayani, 2012).

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.5 Kerangka konsep penelitian

Kerangka konsep ini menjelaskan bahwa basis gigi tiruan dapat dibuat dari 2 bahan yaitu resin akrilik dan nilon termoplastik. Basis gigi tiruan dalam penggunaannya akan selalu berkontak dengan saliva dan akan mengadsorpsi protein saliva secara selektif. Di dalam rongga mulut terdapat flora normal rongga mulut, antara lain *C. albicans*. Seiring dengan menurunnya *oral hygiene* maka kumpulan mikroorganisme ini akan meningkat secara bertahap dan selanjutnya membentuk plak gigi tiruan (*denture plaque*) yang nantinya dapat menyebabkan terjadinya *denture stomatitis*.

Pencegahan *denture stomatitis* dapat dilakukan secara rutin membersihkan gigi tiruan dengan menggunakan bahan pembersih gigi tiruan. Bahan pembersih gigi tiruan dapat terbuat dari bahan kimia maupun bahan alami. Pembersih gigi tiruan dengan bahan dasar kimia buatan cukup banyak di pasaran, namun bahan tersebut memiliki kekurangan yaitu harganya relatif mahal serta mempunyai efek samping setelah pemakaian, antara lain stabilitas warna basis gigi tiruan rendah dan iritatif. Beberapa tahun terakhir pemerintah kembali menganjurkan penggunaan dan pengembangan bahan tradisional sebagai obat-obatan. Kelebihan bahan tradisional yaitu lebih terjangkau terutama bagi masyarakat yang tinggal di daerah pedesaan, lebih mudah didapat dan mempunyai efek samping minimal. Salah satu bahan alternatif yang dapat menghambat pertumbuhan jamur terdapat pada buah lerak (*Sapindus rarak* DC.). Buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) mengandung saponin, flavonoid, alkaloid, dan polifenol. Saponin merupakan senyawa yang memiliki sifat fisik mudah larut dalam air dan akan menimbulkan busa ketika dikocok yang berperan sebagai surfaktan yang menurunkan tegangan permukaan, sedangkan khasiat farmakologik dari senyawa fenol antara lain adalah sebagai antijamur, bakterisid, anti radang, anti spasmodinamik, peluruh dahak, dan diuretik.

## 2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini yaitu terdapat perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *Candida albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.



## BAB 3. METODE PENELITIAN

### 3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian yang digunakan *post test only control group design* yaitu dilakukan pengukuran atau observasi pada kelompok kontrol dan perlakuan pada waktu yang telah ditentukan setelah diberi suatu perlakuan (Notoatmodjo, 2002).

### 3.2 Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium *Bioscience* Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, dan Laboratorium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang. Pelaksanaannya pada Bulan November-Desember 2014.

### 3.3 Variabel Penelitian

#### 3.3.1 Variabel Bebas

Ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01%.

#### 3.3.2 Variabel Terikat

Konsentrasi *Candida albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.

### 3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Resin akrilik *heat-cured* dan nilon termoplastik,
- b. Cara pembuatan lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik,
- c. Ukuran lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik (10×10×1) mm,
- d. Konsentrasi ekstrak buah lerak,
- e. Cara kerja penelitian,
- f. Suspensi *C. albicans*,
- g. Lama dan cara perendaman,
- h. Alat dan cara pengukuran.

## 3.4 Definisi Operasional

### 3.4.1 Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01%

Merupakan sediaan ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) yang diperoleh dengan cara mengekstraksi daging buah lerak yang telah dikeringkan dan dihancurkan dengan menggunakan blender lalu dimaserasi dalam pelarut ethanol 97% selama 24 jam dengan diaduk menggunakan pengaduk, setelah itu disaring kemudian dievaporasi sampai diperoleh ekstrak pekat 100%. Kemudian diencerkan sehingga diperoleh ekstrak buah lerak dengan konsentrasi 0,01%.

### 3.4.2 Lempeng Resin Akrilik

Lempeng resin akrilik merupakan lempeng yang dibuat dari resin akrilik tipe *heat-cured* dengan merk *QC 20, England* dengan ukuran 10×10×1 mm dan pemrosesan sesuai dengan ketentuan pabrik.

### 3.4.3 Lempeng Nilon Termoplastik

Lempeng nilon termoplastik merupakan bahan basis gigi tiruan golongan poliamida yang bersifat fleksibel karena memiliki kandungan nilon, dalam penelitian

ini menggunakan nilon termoplastik dengan merk *valplast*<sup>®</sup>, dengan ukuran 10×10×1 mm dan pemrosesan sesuai ketentuan pabrik.

#### 3.4.4 Pembersih Gigi Tiruan

Pembersih Gigi Tiruan merupakan bahan berupa larutan yang digunakan untuk membersihkan gigi tiruan. Pembersih gigi tiruan yang digunakan dalam penelitian ini adalah larutan ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% yang digunakan untuk perendaman gigi tiruan.

#### 3.4.5 Konsentrasi *C. albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon termoplastik

Suatu tindakan perhitungan konsentrasi bakteri maupun jamur untuk mengetahui perlekatan *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik yang dimasukkan pada media *Sabouraud's broth* kemudian dilakukan vibrasi dengan *thermolyne* untuk melepaskan *C. albicans* yang melekat pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik dan diukur kekeruhannya dengan menggunakan alat spektrofotometer.

### 3.5 Alat dan Bahan Penelitian

#### 3.5.1 Alat Penelitian

- a. Kuvet,
- b. *Press Hidrolik*,
- c. *Bowl* (mangkok karet),
- d. Spatula,
- e. Pisau model,
- f. Kertas gosok nomor 320,

- g. Penggaris,
- h. Cetakan malam ukuran 10×10×1 mm,
- i. Wadah untuk merendam sampel (*petridish*),
- j. Tabung reaksi,
- k. Gelas ukur,
- l. *Mixing jar*,
- m. Kompor dan panci aluminium,
- n. Inkubator,
- o. Alat timbang/ neraca,
- p. Blender,
- q. *Thermolyne*,
- r. *Rotary evaporator (Heidolph, Germany)*,
- s. Labu *rotary evaporator (Schott, Duran)*,
- t. Spektrofotometer,
- u. Corong dan kertas saring,
- v. Tabung dan pengaduk kaca,
- w. Ayakan dengan diameter  $\pm 20$  cm.

### 3.5.2 Bahan Penelitian

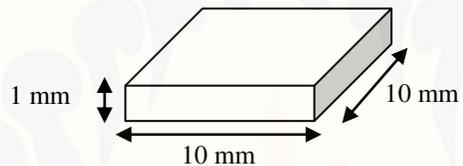
- a. Resin akrilik tipe *heat-cured (QC 20, England)*,
- b. Nilon termoplastik (*Valplast<sup>®</sup>*),
- c. Gips biru (*Dental stone 3L, Germany*),
- d. Malam merah (*Cavex, Holland*),
- e. Buah lerak (diperoleh dari pasar tradisional Jember),
- f. Aquades steril
- g. Larutan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) pH 7,0,
- h. Bahan untuk membuat *Sabouroud's broth*, yang terdiri dari bahan sebagai berikut:

- 1) *Sabouraud's broth* powder,
  - 2) Aquades steril
- i. Suspensi *C. albicans* (Lab. Mikrobiologi FKG Universitas Jember)

### 3.6 Sampel Penelitian

#### 3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel berbentuk persegi dengan ukuran 10×10×1 mm.



Gambar 3.1 Bentuk sampel lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik.

#### 3.6.2 Kriteria Sampel

- a. Bentuk dan ukuran resin akrilik dan nilon termoplastik ukuran 10×10×1 mm.
- b. Permukaan lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik tanpa pemulasan.

#### 3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel

Sampel penelitian dikelompokkan menjadi 4 kelompok, yaitu sebagai berikut:

- a. Kelompok A1 : lempeng resin akrilik direndam dalam aquades steril (kontrol) selama 6 jam
- b. Kelompok A2 : lempeng resin akrilik direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01% selama 6 jam
- c. Kelompok B1 : lempeng nilon termoplastik direndam dalam aquades steril (kontrol) selama 6 jam

- d. Kelompok B2 : lempeng nilon termoplastik direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01% selama 6 jam.

Lama perendaman selama 6 jam merupakan proses perendaman jangka panjang yang diasumsikan sebagai perendaman gigi tiruan pada waktu istirahat malam hari.

#### 3.6.4 Jumlah Sampel

Besar sampel dalam penelitian ini diestimasi berdasarkan rumus Federe (Supranto, 2000) :

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

Keterangan:

n : besar kelompok

t : jumlah sampel

Perhitungan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut :

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

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

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

$$3t - 3 \geq 15$$

$$3t \geq 18$$

$$t \geq 6$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus tersebut, maka diperoleh jumlah sampel minimal adalah 6 untuk setiap kelompok perlakuan. Peneliti menggunakan 7 sampel dan 2 sampel diuji dengan SEM (*Scanning Electron Microscopy*) untuk menunjang penelitian, sehingga sampel total dalam penelitian adalah 30 sampel.

### 3.6.5 Teknik Pengambilan Sampel

Teknik pengambilan sampel pada penelitian ini menggunakan *simple random sampling*. Sampel lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik yang telah memenuhi kriteria diambil secara acak kemudian dibagi ke dalam 4 kelompok. Masing-masing kelompok terdiri dari 7 buah sampel sehingga sampel yang digunakan adalah 28 sampel, yaitu 14 sampel lempeng akrilik dan 14 sampel lempeng nilon termoplastik. Untuk menunjang penelitian dilakukan pengamatan 2 sampel dengan SEM (*Scanning Electron Microscopy*), sehingga sampel total dalam penelitian adalah 30 sampel.

## 3.7 Cara Kerja Penelitian

### 3.7.1 Cara Pembuatan Lempeng Resin Akrilik

#### a. Pembuatan model master/*mould space*:

- 1) Membuat lempeng berbentuk persegi dari malam merah dengan ukuran 10×10×1 mm,
- 2) Membuat adonan gips dengan perbandingan 75 ml air : 250 gram gips dan diaduk dalam mangkok karet dan spatula dengan tangan selama 60 detik (Philips, 1991),
- 3) Adonan dimasukkan ke dalam kuvet bawah yang telah disiapkan kemudian dilakukan vibrasi,
- 4) Lempeng malam merah diletakkan pada adonan dan didiamkan selama 15 menit,
- 5) Permukaan gips pada kuvet bawah diulasi vaselin dan kuvet atas dipasang, yang selanjutnya diberi adonan gips (dilakukan sambil divibrasi),
- 6) Setelah gips mengeras, kuvet dibuka dengan pisau model dan cetakan diambil atau malam dituangi air panas sampai bersih,
- 7) Setelah bersih, maka didapatkan *mould space* dari cetakan malam merah.

- b. Pengisian resin akrilik *heat-cured* pada *mould space*
  - 1) Bahan resin akrilik *heat-cured* diaduk dalam *mixing jar* dengan menggunakan perbandingan bubuk : cairan = 6 gram : 3 ml pada suhu kamar (28°C) dan ditutup hingga terjadi proses polimerisasi.
  - 2) Setelah polimerisasi mencapai *dough stage* (selama 4 menit), adonan dimasukkan dalam cetakan (*mould space*) yang permukaannya telah dilasi dengan bahan separator *cold mould seal* (CMS),
  - 3) Selanjutnya kuvet atas dipasang dan dilakukan pengepresan dengan *hydraulic bench press* dengan tekanan 22 kg/cmHg. Pengepresan diulang 2 kali sampai tidak ada sisa akrilik keluar dari kuvet, kemudian tekanan dipertahankan dengan press begel dan direndam dalam air selama 6-7 jam.
- c. Pemasakan (*curing*)

Kuvet yang telah diisi dengan resin akrilik dimasukkan dalam panci alumunium yang telah diisi air sampai seluruh permukaan kuvet terendam air, kemudian dipanaskan sampai mendidih (100°C) dan dipertahankan selama 20 menit.
- d. Penyelesaian

Lempeng resin akrilik dikeluarkan dari kuvet kemudian kelebihan akrilik dibuang dan dirapikan untuk menghilangkan bagian yang tajam. Bagian tepi yang tajam dihaluskan dengan kertas gosok nomor 320 hingga diperoleh sampel dengan ukuran 10×10×1 mm.

### 3.7.2 Cara pembuatan Lempeng Nilon termoplastik

Pembuatan model master/*mould space*:

- a. Model master sebagai panduan cetakan nilon termoplastik dibuat dari malam merah (*Cavex*, Holland) dengan ukuran 10×10×1 mm dan juga membuat sprue dari malam merah,

- b. Kuvet disiapkan terlebih dahulu dan mengulasinya dengan vaselin, kemudian kuvet bagian bawah diisi dengan gips keras sesuai dengan petunjuk pabrik dimana perbandingan bubuk : air sebesar 100 gram : 24 ml (Nirwana, 2005).
- c. Malam merah yang akan digunakan sebagai model master diletakkan pada kuvet yang telah terisi adonan gips keras dengan posisi mendatar,
- d. Pemasangan sprue dilakukan dengan cara memasang *sprue* di belakang kuvet ke bagian posterior dari malam merah pada kedua sisi model,
- e. Setelah adonan gips mengeras, permukaan atas dari gips dan sisi atas dari model master diulas dengan vaselin agar tidak melekat,
- f. Kuvet bagian atas dipasang kemudian diisi dengan adonan gips keras sambil dilakukan vibrasi,
- g. Kemudian kuvet ditutup dan dipress dengan menggunakan *press begel* sampai mencapai waktu setting ( $\pm 30$  menit),
- h. Setelah gips setting, dilakukan penggodokan untuk menghilangkan malam merah yang telah tertanam,
- i. Apabila penggodokan telah selesai kuvet dibuka dan didapatkan *mould space*. Jika masih terdapat sisa malam merah yang menempel pada *mould space* maka segera dibersihkan (Combe, 1992 dan Anusavice, 2003).

#### Pembuatan lempeng nilon termoplastik:

- a. Cetakan malam merah yang telah dibersihkan kemudian diulasi dengan bahan separasi lalu ditunggu sampai mengering,
- b. Nilon termoplastik tidak dapat larut sehingga tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dan mengisi *mould* yang menggunakan teknik biasa, tapi harus dilelehkan dan diinjeksikan ke dalam kuvet dibawah tekanan (*injection-moulding*),
- c. Nilon termoplastik dimasukkan dalam satu *cartridge* dan dilelehkan pada suhu 274-293°C dengan menggunakan *furnace* elektrik,

- d. Selanjutnya nilon termoplastik yang telah meleleh ditekan ke dalam kuvet oleh *plugger* dibawah tekanan yang diberikan oleh *press hidrolik*,
- e. Kuvet kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar selama 30 menit sebelum dibuka (Negrutiu, 2005).

### 3.7.3 Pembuatan Ekstrak Buah Lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01%

- a. Satu kilogram buah lerak dikeluarkan bijinya, kemudian dicuci bersih menggunakan air kran dan ditiriskan,
- b. Kemudian diiris kecil-kecil,
- c. Selanjutnya dikeringkan pada tempat yang tidak langsung terkena matahari dengan cara diangin-anginkan supaya terdapat sirkulasi udara yang baik dan kandungan senyawa kimianya tidak rusak atau dapat digunakan oven,
- d. Apabila buah lerak sudah kering, lalu dihaluskan/digiling menjadi serbuk,
- e. Serbuk yang diperoleh ditimbang seberat 200 gram kemudian dimaserasi dengan ethanol 97% sebanyak 2 liter sampai seluruh bagian terendam, selama 3 hari.
- f. Ekstrak kemudian disaring dengan corong *Buchner*,
- g. Hasil saringan didapat ekstrak cair,
- h. Ekstrak cair tersebut kemudian diuapkan sampai bebas dari pelarut ethanol dengan menggunakan vakum evaporator (*Rotary evaporator*) pada suhu 40°C selama 3 jam hingga ekstrak menjadi kental,
- i. Kemudian ekstrak disterilkan dalam *autoclave* pada suhu 121°C selama 15 menit,
- j. Diperoleh 43,51 gram ekstrak pekat dan hasil tersebut menunjukkan 100% ekstrak buah lerak,
- k. Selanjutnya dilakukan pengenceran 0,01% dengan menggunakan pelarut aquades steril. Dengan melakukan 3 tahap pengenceran dengan menggunakan rumus  $V_1 \times M_1 = V_2 \times M_2$ , pengenceran awal dari konsentrasi

100% menjadi 10%, kemudian dari konsentrasi 10% menjadi 0,1%, dan dari 0,1% menjadi 0,01%.

- Ekstrak 10% dibuat dengan cara mengambil 0,1 ml ekstrak 100% ditambah 0,9 ml aquades steril.
- Ekstrak 0,1% dibuat dengan cara mengambil 0,1 ml ekstrak 10% ditambah 0,9 ml aquades steril.
- Ekstrak 0,01% dibuat dengan cara mengambil 0,1 ml ekstrak 0,1% ditambah 0,9 ml aquades steril.

#### 3.7.4 Pembuatan *Sabouraud's broth*

- a. *Sabouraud's broth* powder ditimbang sebanyak 3 gram lalu dimasukkan ke dalam tabung Erlenmeyer 250 ml dan ditambahkan aquades steril 10 ml. Caranya diaduk atau dikocok secara perlahan sambil dipanaskan di atas kompor listrik. Larutan dinyatakan homogen apabila warna larutan yang tadinya kuning keruh berubah menjadi kuning bening.
- b. Larutan kembali disterilkan dengan autoklaf pada suhu 121°C selama 15 menit (Sugiawan 2011).

#### 3.7.5 Pembuatan Suspensi *C. albicans*

- a. Penggunaan stok *C. albicans* (*wild type*) dalam penelitian ini diperoleh dari stok Laboratorium Mikrobiologi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- b. Dengan menggunakan ose, *C. albicans* diambil dan dimasukkan pada media *Sabouraud's broth* 5 ml, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada 37°C.
- c. Suspensi *C. albicans* yang dipergunakan dibuat dengan cara menyesuaikan kekeruhan menurut standart *Mc. Farland* no. 1 ( $3 \times 10^8$  CFU/ml) untuk men-

dapatkan konsentrasi standar *Mc Farland* no. 1 diambil 1 ml dan ditambahkan 2 ml *Sabouraud's broth* sehingga didapatkan konsentrasi  $1 \times 10^8$  CFU/ml, kemudian dari suspensi ini diencerkan 1/100, sehingga didapatkan konsentrasi akhir  $1 \times 10^6$  CFU/ml.

### 3.7.6 Cara Kerja Penelitian

- a. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik ( $10 \times 10 \times 1$ ) mm direndam dalam aquades steril selama 48 jam untuk mengurangi sisa monomer,
- b. Melakukan sterilisasi lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik menggunakan *autoclave* dengan suhu  $121^\circ\text{C}$  selama 18 menit,
- c. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik direndam dalam saliva steril selama 1 jam, kemudian dibilas dengan PBS (*Phosphate Buffer Saline*) 2 kali masing-masing 15 detik,
- d. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *C. albicans*, kemudian diinkubasi selama 24 jam pada suhu  $37^\circ\text{C}$ ,
- e. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml ekstrak buah lerak 0,01%, sedangkan untuk kelompok kontrol dimasukkan ke dalam tabung reaksi yang berisi 10 ml aquades steril. Lama perendaman yang dipergunakan adalah 6 jam,
- f. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik yang direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01% dan aquades steril dibilas PBS (*Phosphate Buffer Saline*) sebanyak 2 kali masing-masing selama 15 detik,
- g. Lempeng akrilik dan nilon termoplastik dimasukkan ke dalam 10 ml media agar *Sabouroud's broth*, kemudian dilakukan vibrasi dengan *thermolyne* pada semua tabung reaksi selama 30 detik,
- h. Melakukan penghitungan konsentrasi *C. albicans*,
- i. Analisis data.

### 3.7.7 Penghitungan Konsentrasi *C. albicans* Pada Media *Sabouraud's broth*

Menghitung konsentrasi *C. albicans* pada media *Sabouraud's broth* menggunakan spektrofotometer (Hendayana, 1994) dengan cara sebagai berikut:

- a. Menyalakan spektrofotometer dan membiarkan selama 15 menit untuk memanaskan alat,
- b. Memilih panjang gelombang yang akan digunakan dengan cara memutar pengatur panjang gelombang (560 nm),
- c. Mengatur meteran ke pembacaan 0% T,
- d. Memasukkan larutan blanko dan mencari panjang gelombangnya sebagai standar panjang gelombang,
- e. Mengatur meteran ke pembacaan 100% T,
- f. Mengganti larutan blanko dengan *Mc. Farland* no.1 dan mencari panjang gelombangnya sebagai standar panjang gelombang,
- g. Mengukur nilai absorbansi dari larutan standar *Mc. Farland* no. 1, media *Sabouraud's broth* dengan *C. albicans* dengan panjang gelombang yang sama dengan cara memasukkan masing-masing bahan ke dalam tabung reaksi khusus.

Berdasarkan penghitungan tersebut didapatkan hasil akhir dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{(\text{Nilai absorban media} + C. albicans) - (\text{Nilai absorban media})}{\text{Nilai absorban larutan standar } Mc. Farland \text{ no. 1}} \times X$$

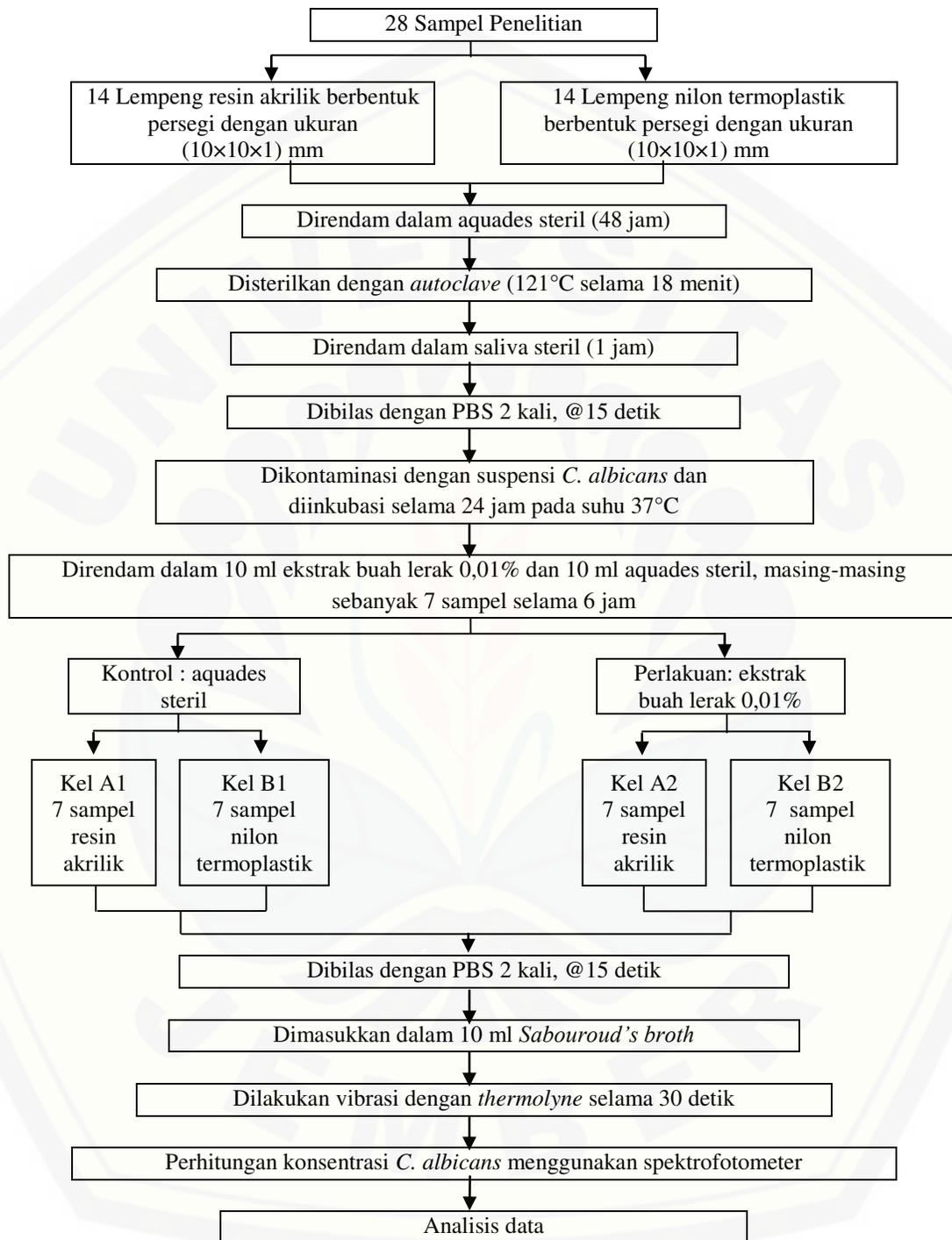
Keterangan:

X = konsentrasi *C. albicans* dalam larutan standard *Mc. Farland* no.1 =  $3.10^8$

### 3.8 Analisis Data

Data terlebih dahulu dilakukan uji normalitas menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk menentukan data terdistribusi normal, dilanjutkan uji homogenitas menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui apakah data pada masing-masing kelompok sampel homogen. Apabila hasil analisis data menunjukkan bahwa data berdistribusi normal dan homogen maka dilakukan uji statistik parametrik menggunakan *One way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha=0,05$ ). Selanjutnya dilakukan uji *LSD* (*Least Significant Different*) untuk mengetahui ada tidaknya efek yang lebih rinci antar kelompok perlakuan.

### 3.9 Alur Penelitian



Gambar 3.2 Alur penelitian

**BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN**

**4.1 Hasil Penelitian**

Penelitian tentang perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada resin akrilik dan nilon termoplastik dilakukan di Laboratorium *Bioscience* Rumah Sakit Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Sentral Fakultas MIPA Universitas Negeri Malang. Hasil pengukuran konsentrasi kekeruhan *C. albicans* pada media *Sabouraud's broth* dengan menggunakan spektrofotometer ditunjukkan pada Tabel 4.1.

Tabel 4.1 Hasil pengukuran absorbansi kekeruhan *C. albicans* pada media *Sabouraud's broth*

| No        | Kelompok A1  | Kelompok A2  | Kelompok B1  | Kelompok B2  |
|-----------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| 1.        | 0.395        | 0.250        | 0.350        | 0.200        |
| 2.        | 0.420        | 0.240        | 0.305        | 0.215        |
| 3.        | 0.410        | 0.270        | 0.310        | 0.220        |
| 4.        | 0.450        | 0.275        | 0.345        | 0.230        |
| 5.        | 0.380        | 0.255        | 0.295        | 0.215        |
| 6.        | 0.405        | 0.260        | 0.325        | 0.180        |
| 7.        | 0.400        | 0.280        | 0.295        | 0.230        |
| $\bar{x}$ | <b>0.409</b> | <b>0.216</b> | <b>0.318</b> | <b>0.213</b> |

Keterangan:

Kelompok A1 = resin akrilik direndam dalam aquades steril

Kelompok A2 = resin akrilik direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

Kelompok B1 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam aquades steril

Kelompok B2 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

Berdasarkan hasil pembacaan nilai absorbansi *C. albicans* pada tabel 4.1, kemudian dilakukan perhitungan dengan rumus sebagai berikut:

$$N = \frac{(\text{Nilai absorbansi media} + C. albicans) - (\text{Nilai absorbansi media})}{\text{Nilai absorbansi larutan standar } Mc. Farland \text{ no. 1}} \times X$$

Keterangan:

X = konsentrasi *C. albicans* dalam larutan standard *Mc. Farland* no.1=  $3.10^8$

Nilai absorbansi media *Sabouraud's broth* = 0,03

Nilai absorbansi *Mc. Farland* no. 1 = 0,15

Penghitungan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik pada kelompok kontrol dan perlakuan. Rincian perhitungan dari masing-masing kelompok dapat dilihat pada lampiran. Hasil pengukuran setelah dikonversikan dalam rumus, dapat dilihat pada tabel 4.2.

Tabel 4.2 Rata-rata hasil perhitungan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik

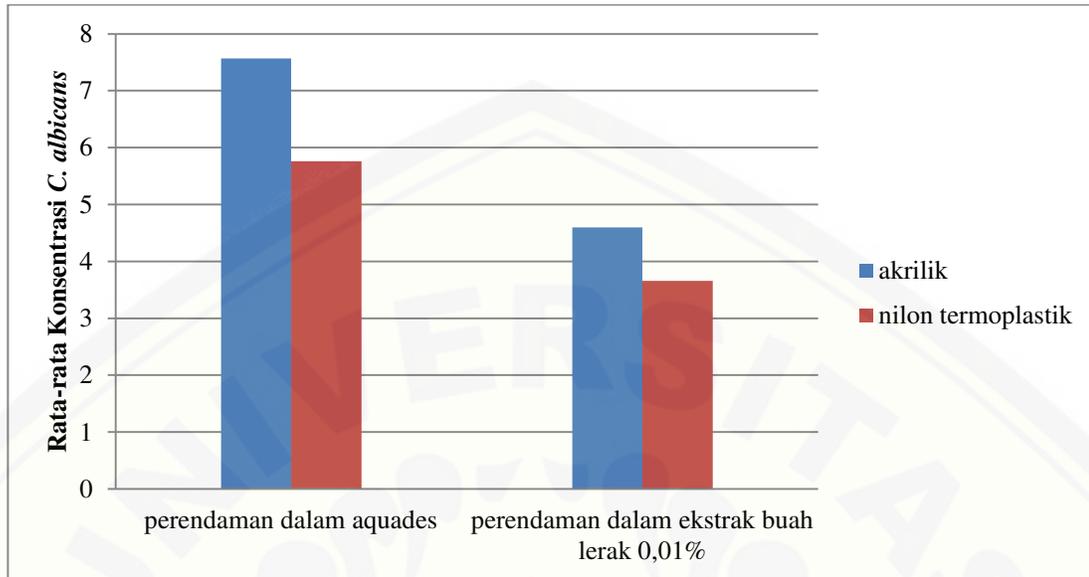
| Perlakuan                              | N | $\bar{x}$ (CFU/ml) | SD      |
|--|---|--------------------|---------|
| Resin akrilik-Aquades                  | 7 | $7,57 \times 10^8$ | 0,44240 |
| Resin akrilik-Ekstrak lerak 0.01%      | 7 | $4,60 \times 10^8$ | 0,45408 |
| Nilon termoplastik-Aquades             | 7 | $5,76 \times 10^8$ | 0,28702 |
| Nilon termoplastik-Ekstrak lerak 0.01% | 7 | $3,66 \times 10^8$ | 0,35523 |

Keterangan:

$\bar{x}$  = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

Berdasarkan Tabel 4.2 rata-rata hasil perhitungan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok. Konsentrasi *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastik lebih sedikit bila dibandingkan dengan lempeng resin akrilik. Rata-rata konsentrasi *C. albicans* paling sedikit terdapat pada lempeng nilon termoplastik yang direndam ekstrak buah lerak 0,01% (kelompok B2) yaitu  $3.66 \times 10^8$  CFU/ml, sedangkan pada lempeng resin akrilik sejumlah  $4.60 \times 10^8$  CFU/ml. Rata-rata konsentrasi *C. albicans* paling banyak terdapat pada kelompok kontrol, yaitu lempeng resin akrilik yang direndam dengan aquades (kelompok A1) sebanyak  $7.57 \times 10^8$  CFU/ml, sedangkan pada lempeng nilon termoplastik sebanyak  $5.76 \times 10^8$  CFU/ml. Hasil rata-rata perhitungan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik dapat dilihat dalam bentuk diagram batang pada Gambar 4.1.



Gambar 4.1 Diagram batang rata-rata konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik setelah perendaman dengan aquades (kontrol) dan perendaman dengan ekstrak buah lerak 0,01%.

#### 4.2 Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah diperoleh kemudian ditabulasi menurut kelompok masing-masing. Selanjutnya dilakukan analisis data menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui bahwa data berdistribusi normal dan homogen sebagai prasyarat dalam pengujian statistik parametrik. Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui apakah distribusi data yang ada pada masing-masing variabel mengikuti kurva distribusi normal atau tidak. Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan *Kolmogorov-Smirnov Test* dengan  $p > 0,05$ .

Hasil uji normalitas data diperoleh signifikansi atau *probability* ( $p$ ) lebih besar dari 0,05 ( $p > 0,05$ ). Nilai probabilitas yang diperoleh pada masing-masing kelompok berturut-turut yaitu  $p = 0,96$ ;  $0,926$ ;  $0,997$  dan  $0,721$ . Hal ini menunjukkan bahwa data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan dengan uji homogenitas data untuk mengetahui keseragaman sampel dengan menggunakan *Levene Test*. Berdasarkan uji homogenitas diperoleh nilai probabilitas

sebesar 0,610 yang berarti  $p > 0,05$ . Sehingga dapat disimpulkan bahwa data yang diperoleh pada penelitian ini homogen. Oleh karena data penelitian yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, analisa data dilanjutkan dengan uji statistik parametrik dengan menggunakan uji *One Way ANOVA* dengan tingkat kepercayaan 95% ( $\alpha = 0,05$ ) untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok perlakuan. Hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan dengan nilai signifikansi 0,000 ( $p < 0,05$ ). Sehingga dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak 0,01% terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik. Setelah dilakukan uji beda, dilanjutkan dengan uji *LSD (Least Significant Different)* untuk mengetahui lebih lanjut perbedaan pada setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan hasil uji *LSD* menunjukkan ada perbedaan signifikansi pada masing-masing kelompok dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05. Hasil uji *LSD* dapat dilihat pada Tabel 4.3.

Tabel 4.3 Ringkasan hasil uji *LSD (Least Significant Different)* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik setelah dilakukan perendaman dengan aquades dan ekstrak buah lerak 0,01%.

| Kelompok | A1     | B1     | A2     | B2     |
|----------|--------|--------|--------|--------|
| A1       | -      | 0.000* | 0.000* | 0.000* |
| B1       | 0.000* | -      | 0.000* | 0.000* |
| A2       | 0.000* | 0.000* | -      | 0.000* |
| B2       | 0.000* | 0.000* | 0.000* | -      |

(\*) menunjukkan nilai signifikansi

Keterangan:

A1 = resin akrilik direndam dalam aquades

B1 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam aquades

A2 = resin akrilik direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

B2 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

### 4.3 Pembahasan

Penelitian ini menggunakan lempeng yang terbuat dari 2 macam bahan basis gigi tiruan, yaitu resin akrilik dan nilon termoplastik. Kedua macam lempeng ini

kemudian dikontaminasi *C. albicans*, lalu direndam dengan ekstrak buah lerak 0,01% dan aquades sebagai kontrol. Lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik yang digunakan dalam penelitian tidak dilakukan pemulasan permukaan terlebih dahulu dikarenakan menyesuaikan dengan kondisi basis gigi tiruan pada rongga mulut pasien yang menempel pada mukosa (*mucosa bearing area*). Kekasaran permukaan basis gigi tiruan dapat mempengaruhi perlekatan mikroorganisme pembentuk plak pada suatu substansi, mikroorganisme yang banyak ditemukan adalah *C. albicans*. Selain itu porositas permukaan basis gigi tiruan juga mampu menyebabkan mikroorganisme berpenetrasi.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, terlihat penurunan jumlah *C. albicans* pada kelompok perlakuan yang dilakukan perendaman dengan ekstrak buah lerak 0,01% dibandingkan dengan kelompok kontrol (aquades). Hal ini dikarenakan ekstrak buah lerak memiliki komposisi unsur-unsur aktif sehingga dengan adanya unsur-unsur ini dapat menghambat perlekatan *C. albicans* pada plat resin akrilik dan nilon termoplastik.

Pada Tabel 4.2 dan Gambar 4.1 menunjukkan rata-rata jumlah *C. albicans* pada resin akrilik lebih banyak dari pada nilon termoplastik. Hal ini dikarenakan pertumbuhan *C. albicans* tidak mengalami hambatan. Aquades yang digunakan untuk merendam kelompok kontrol tidak memiliki efek antimikroba dan antifungi.

Ekstrak buah lerak mempunyai sifat farmakologik seperti antibakteri dan antifungal, dikarenakan komposisi unsur aktif yang terkandung didalamnya seperti saponin, alkaloid, polifenol, flavonoid dan tanin. Ekstrak buah lerak sebagai anti jamur dapat menyebabkan kerusakan pada pembentukan dinding sel atau terbentuk dinding sel yang rapuh, sehingga pada akhirnya dapat menyebabkan lisis atau kematian sel (Morin, 1995).

Tanin merupakan senyawa metabolik sekunder pada tumbuhan dan merupakan salah satu grup fenol. Tanin memiliki sifat antimikroba karena memiliki senyawa astringen. Senyawa astringen dari tanin dapat mengganggu aktivitas dinding sel dan membran sel *C. albicans* (Vasconcelos, *et al.*, 2006). Mekanisme tersebut dengan

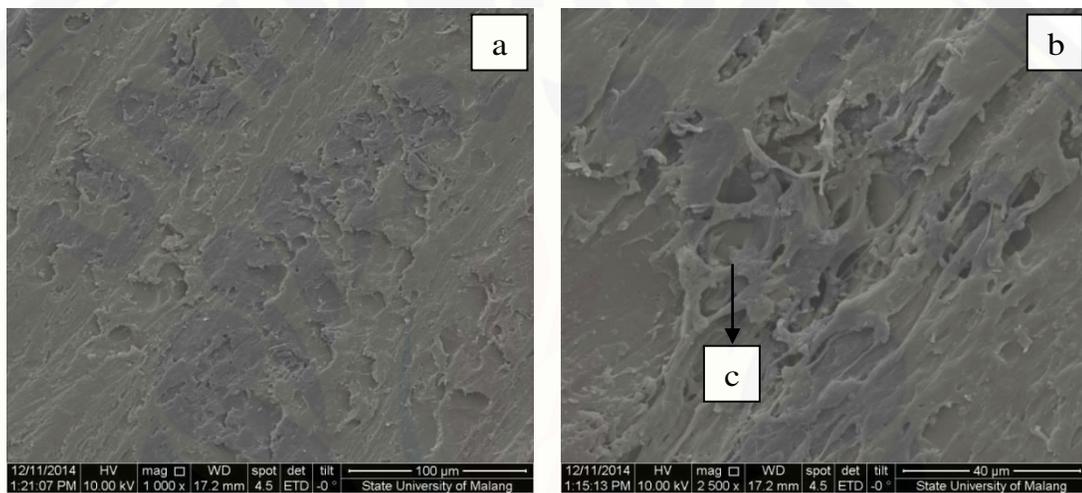
cara pada saat tanin melekat pada dinding sel *C. albicans*, dinding sel mengalami perubahan morfologi menjadi lebih tebal sehingga terjadi perubahan pada ruang antara dinding sel dan membran plasma yang biasa disebut sebagai gangguan permeabilitas. Gangguan permeabilitas dapat menyebabkan aktivitas sel terganggu sehingga sel menjadi rapuh dan akhirnya mati (Miguel, 2010).

Flavonoid merupakan golongan polifenol sehingga memiliki sifat kimia senyawa fenol yang bersifat asam. Flavonoid merupakan senyawa polar karena memiliki gugus hidroksil sehingga flavonoid dapat larut dalam air. Flavonoid memiliki mekanisme kerja dalam menghambat pertumbuhan mikroba dengan cara masuk ke dalam sel yang menyebabkan terkoagulasi protein (enzim) pada membran sel sehingga mengakibatkan struktur protein menjadi rusak. Ketidakstabilan pada dinding sel dan membran sitoplasma menyebabkan fungsi permeabilitas selektif, fungsi pengangkutan aktif, pengendalian susunan protein dari sel *C. albicans* menjadi terganggu, yang mengakibatkan hilangnya makromolekul dan ion dari sel, sehingga sel menjadi kehilangan bentuk dan terjadi lisis (Soeka, 2007).

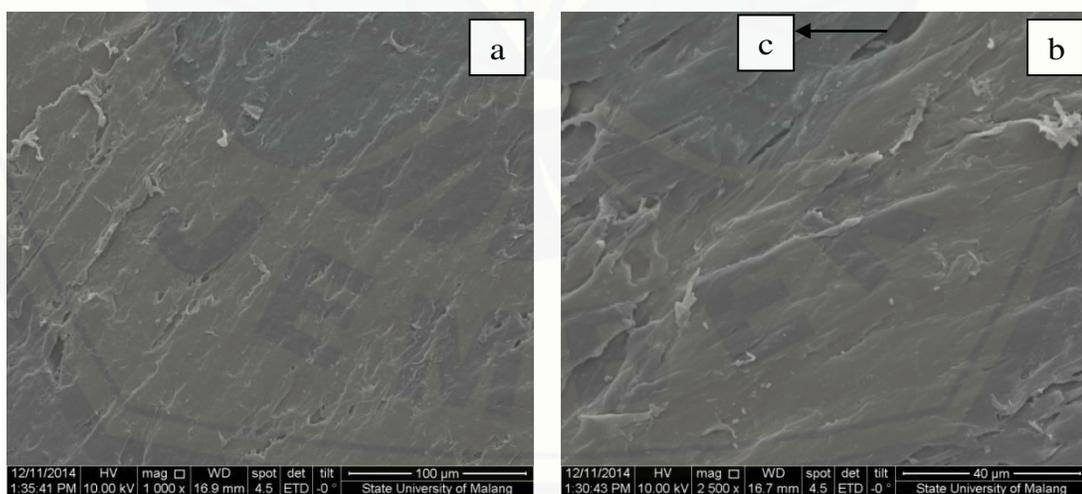
Menurut Lamothe, *et al.* (2009), dan Kusuma (2012) alkaloid memiliki kemampuan sebagai antimikroba. Mekanisme yang diduga adalah dengan cara mengganggu komponen rantai DNA pada inti sel, DNA sel pada mikroba rusak dikarenakan alkaloid memiliki gugus basa, jika mengalami kontak dengan mikroba gugus basa ini akan bereaksi dengan senyawa asam-asam amino yang menyusun dinding sel dan juga pada DNA penyusun inti sel. Reaksi ini menyebabkan terjadinya perubahan susunan rantai DNA, sehingga terjadi kerusakan DNA dan mendorong terjadinya lisis. Lapisan dinding sel tidak terbentuk secara utuh dan menyebabkan kematian sel tersebut.

Aktivitas antimikroba mungkin juga berhubungan dengan struktur polifenol, karena polifenol dapat mempengaruhi keadaan pada dinding sel dengan cara menghambat kinerja dari enzim-enzim *C. albicans* dan mengganggu ko-agregasi mikroorganisme, yaitu kemampuan interaksi dari suatu mikroorganisme untuk menimbulkan suatu perlekatan dengan mikroorganisme lain (Abdollahzadeh, 2002).

Tingginya jumlah *C. albicans* pada resin akrilik didukung penelitian Ahmad (2012) yang menyatakan bahwa resin akrilik mempunyai permukaan lebih kasar dan lebih porus dari nilon termoplastik sehingga menyebabkan jumlah perlekatan rata-rata *C. albicans* lebih banyak pada resin akrilik. Perbedaan karakter permukaan dan variasi bentuk porositas antara resin akrilik dan bahan nilon termoplastik dapat dilihat pada gambar 4.2 dan 4.3 melalui pengamatan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).



Gambar 4.2 Hasil SEM permukaan resin akrilik dengan pembesaran 1000× (a) dan 2500× (b); (c) Gambaran profil porositas permukaan pada resin akrilik.



Gambar 4.3 Hasil SEM permukaan nilon termoplastik dengan pembesaran 1000× (a) dan 2500× (b); (c) Gambaran profil porositas permukaan pada nilon termoplastik.

Berdasarkan pengamatan SEM pada Gambar 4.2 dan 4.3 dapat dilihat bahwa permukaan nilon termoplastik lebih halus dan porusitasnya lebih sedikit, sedangkan pada resin akrilik permukaan lebih kasar dan porusitasnya lebih banyak. Kekasaran permukaan dan porusitas resin akrilik lebih kompleks daripada nilon termoplastik, semakin kasar dan porus permukaan suatu basis gigi tiruan maka semakin mudah adhesi dari *C. albicans*.

Basis gigi tiruan yang kekasaran dan porusitas permukaannya cukup besar maka tegangan permukaannya juga besar. Salah satu kandungan terbesar dari ekstrak buah lerak adalah senyawa saponin. Senyawa saponin merupakan senyawa pada tumbuhan yang dapat menimbulkan busa sehingga mempunyai sifat menyerupai sabun. Saponin diduga melakukan mekanisme antijamur dengan cara melakukan perlekatan pada lapisan biofilm pada *C. albicans* (Vasconcelos, *et al.*, 2006). Perlekatan ini menyebabkan terjadinya penurunan tegangan permukaan pada dinding sel *C. albicans*, sehingga mengganggu permeabilitas sel yang membuat dinding sel menjadi rapuh dan akhirnya menimbulkan kematian sel (Pranoto, 2002).

Kekasaran dan porusitas resin akrilik dapat diakibatkan karena penguapan monomer yang tidak bereaksi, polimer berberat molekul rendah bila temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih bahan ini, pengadukan yang tidak tepat antara komponen bubuk dan cairan (Anusavice, 2003). Menurut Combe (1992) meskipun dilakukan *curing* secara benar masih terdapat sisa monomer sebesar 0,2-0,5%. Pada proses *curing* secara konvensional, panas yang diterima selama proses polimerisasi berasal dari air yang mendidih masuk ke dalam massa resin akrilik, hal ini menyebabkan *thermal shock*. Selain itu resin akrilik dan nilon termoplastik menunjukkan kecenderungan menyerap air maupun cairan (Naini, 2012). Mekanisme penyerapan air yang terjadi adalah difusi, yaitu berpindahnya suatu substansi melalui rongga melalui substansi kedua (Anusavice, 2003). Sifat mudah menyerap cairan ini dapat menyebabkan perubahan sifat fisik seperti kekasaran permukaan (Craig & Power, 2002).

## BAB 5. PENUTUP

### 5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat diambil kesimpulan bahwa terdapat perbedaan pengaruh ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% sebagai pembersih gigi tiruan terhadap *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik. Ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01% berpengaruh lebih besar pada lempeng nilon termoplastik.

### 5.2 Saran

- a. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut terhadap perubahan warna dari resin akrilik dan nilon termoplastik setelah perendaman dengan menggunakan ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.).
- b. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut untuk mengetahui biokompatibilitas dari ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01%.
- c. Untuk mempermudah prosedur pengenceran ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) dari konsentrasi 100% menjadi 0,01% bisa ditambahkan bahan pengemulsi.
- d. Terkait dengan hasil penelitian sebaiknya perlu dilakukan optimasi keefektifan konsentrasi dari ekstrak buah lerak terhadap nilon termoplastik dan resin akrilik.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Abdullah, Mikrajuddin., dan Khairurrijal. 2009. Review: Karakterisasi Nanomaterial. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. Volume 2(1).
- Ahmad, Z., Mustafa, E dan Jawad, I. 2002. Adherence of *Candida albicans* to Flexible Denture Base Materials. *Al-rafidain dental Journal* Volume 12(2). ISSN: 1812-1217.
- Anusavice K.J. 2003. *Philips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Diterjemahkan oleh: Johan Arif Budiman, Susi Puwoko, Lilian Juwono, Edisi 10. Jakarta: EGC.
- Ariyani, M., Kusumaningsih, T., dan Rahardjo, M.B. 2007. Daya Hambat Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale*, L.) terhadap Pertumbuhan *Streptococcus sanguis*. *Journal of The Indonesian Dental Assosiation*, Volume 57(02): 45-51.
- Arudianti, R. dan Patil, N.P. 2008. An investigation into transversal and impact strength of a new indigenous high impact denture base resin, DPT-Tuff and its comparison with most commonly used two denture base resin. *Journal Indiana Pros Soc*, Volume 8(2): 133.
- Cahya, R. 2001. Denture Sore Mouth: Predisposisi dan Penatalaksanaan. *Majalah Ilmiah Kedokteran Gigi*. FKG USAKTI. Jakarta, Volume 43: 33-7.
- Carlson, K.J., Eisenstat, S.A., dan Ziporyne, T.D. 2004. *The New Harvard Guide to Women's Health*. Harvard: Harvard University Press.
- Cevanti, T.A., Kusumaningsih, T., dan Budiraharjo, M. 2007. Hubungan Lama Pemakaian Gigi Tiruan Lengkap Dengan Jumlah Koloni *Candida sp*. Dalam Saliva. *Jurnal PDGI* Volume 57(2): 70-6.
- Combe, E.C. 1992. *Sari Dental Material*. Diterjemahkan oleh: Slamet Tarigan. Edisi 6. Jakarta: EGC.
- Craig & Power. 2002. *Restorative Dental Material*. 11<sup>th</sup> edition. USA: Mosby, Inc.
- DiTolla, M. 2004. Valplast Flexible, Esthetic Partial Dentures. *Chairside Perspective*, Volume 5(1): 1-4.

- Estikasari, S.W. 2002. Pengembangan Pembuatan Bahan Baku Saponin dari Buah Lerak (*Sapindus rarak*) dan Evaluasi Saponin Sebagai Komponen Utama Sampo. <http://fa.;ib.itb.ac/gp.php?id=jbptitbfa-gdl-sl-2002-sondangwid-354>. [diakses tanggal 05 Juli 2014]
- Evans, R.T., Basker, P.J., Coburn & Genjo. 1977. Comparison of Antiplaque Agent Using an in-vitro Assay Reflecting Oral Condition. *Dental Journal*, Volume 56: 556-559.
- Fitrawati, J. 2007. Efek Antibakteri Berbagai Sediaan dari Buah Lerak Terhadap *Candida albicans*. *Skripsi*. Medan: FKG USU.
- Hafner, Bob. 2007. *Scanning Electron Microscopy Primer*. Minnesota: University of Minnesota.
- Hendayana, S., Kadarohmah, A., Sumarna, A. A., dan Supriatna, A. 1994. *Kimia Analitik Instrumen Edisi 1*. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Hendrawati, D.Y. 2007. *Candida albicans*. <http://mikrobia.files.wordpress.com/200805-yosephine-dian-hendrawati-078114110.pdf>. [diakses tanggal 08 Juli 2014]
- Heyne, K. 1987. *Tumbuhan Berguna Indonesia*. Edisi 3. Terjemahan. Jakarta: Badan Litbang Kehutanan.
- Irham, F. 2007. Efek Antibakteri Berbagai Sediaan Dari Buah Lerak Terhadap *Streptococcus Mutans* (Penelitian *In Vitro*). *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara. <http://www.researchgate.net/application/Index.html>. [diakses tanggal 06 Juli 2014]
- ITIS. 2014. Lerak (*Sapindus rarak*). <http://www.catalogueoflife.org/annual-checklist/2014/details/species/id/16826259>. [diakses tanggal 05 Juli 2014]
- Jawez, E., Melnick, J., dan Adelberg, E. 1996. *Mikrobiologi Kedokteran*. Diterjemahkan oleh: Edi Nugroho dan Maulany R.F. Edisi 20. Jakarta: EGC
- Kristiana, D. 2007. Kekuatan Transversa Akrilik *Self Cured* dan Akrilik *Heat Cured* Direndam Rebusan Daun Sirih Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Lepas. *Majalah Kedokteran Gigi*, Volume 22: 121-127.
- Lamothe, R.G., Gabriel, M., Mariza, G., Moussa, S. D., Francois, M., dan Kamal, B. 2009. Plant Antimicrobial Agents and Their Effects on Plant and Human Pathogens. *International Journal of Molecular Science*, Volume 10: 3400-3419.

- Manappalil, J.J. 1998. *Basic Dental Materials 1<sup>st</sup> edition*. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher.
- McCabe, R.E. 1990. *Applied Dental Materials*. 7<sup>th</sup> edition. Edinburg: Churcill Livingstone.
- Miguel, M.G., Neves, M.A., Antunes, M.D. 2010. Pomegranate (*Punica granatum* L.): A medical Plant with Myriad biological Properties. Review. *Journal of Medical Plants Research*. Volume 4(25): 2836-2847.
- Morin, RB. Dan Gorman, M. 1995. *Kimia dan Biologi Antibiotik  $\beta$ -Lactam*. Edisi 3. Diterjemahkan oleh: Mulyani S. Semarang: IKIP Semarang Press.
- Naini. 2012. Perbedaan Stabilitas Warna Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Dengan Resin Nilon Termoplastik Terhadap Penyerapan Cairan. *Stomatognatik (Jurnal Kedokteran Gigi Unej)* Volume 9(1): 28-32.
- Nirwana, Intan. 2005. Kekuatan Transversa Resin Akrilik Hybrid Setelah Penambahan Glass Fiber Dengan Metode Berbeda. *Majalah Kedokteran Gigi* Volume 30(1): 16-19.
- Negruti, M., Sinescu, C., Romanu, M., dkk. 2005. Thermoplastic Resins for Flexible Framework Removable Partial Denture. *Timisoara Medical Journal*, Volume 55(3): 259-299.
- Notoatmojo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- O'Brien, J.W., 2002. *Dental Materials and Their Selection 3<sup>rd</sup> edition*. Canada: Quintessance Publishing Co, Inc.
- Parnaadji, R. 2003. Bahan-bahan Pembersih Gigi Tiruan untuk Mencegah Denture Stomatitis (Denture Cleansers for prevent Denture Stomatitis). *Stomatognatic (Jurnal Kedokteran Gigi Unej)* Volume 1(1): 12-6.
- Parnaadji, R., Pudjiastuti, P., dan Kristiana, D. 1999. Pengaruh Ekstrak Rimpang Jahe Sunti sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Akrilik terhadap Jumlah *Candida albicans* dan Kekuatan Transversa. *Penelitian Dosen Muda FKG Universitas Jember*.
- Pelczar, M.J. dan Chan, E.C.S., 1986. *Dasar-Dasar Mikrobiologi I*. Terjemahan. Jakarta: UI Press.
- Phillips, R.W. 1991. *Skinner Science of Dental Materials*. Terjemahan. Edisi 9. Philadelphia: WB. Saunders Company.

- Pranoto, E.N., Ma'ruf, W.P., dan Pringgencies, D. 2012. Kajian Aktivitas Bioaktif Ekstrak Teripang Pasir (*Holothuria scabra*) Terhadap Jamur *Candida albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi Hasil Perikanan*. UNDIP. Volume 1(1): 1-8.
- PROSEA. 2014. *Flora Kita Lerak*. <http://proseanet.org/florakita/browser.php?docsid=597> [diakses tanggal 05 Juli 2014].
- Rathee, M., Anita H., Pankaj G., 2010. Denture Hygiene in Geriatric Person. *The Internet Journal of Geriatric and Gerontology*, Volume 6(1).
- Respati, S. M. B. 2008. Macam-macam Mikroskop dan Cara Penggunaannya. *Momentum*, Volume 4(2).
- Riana, C. 2006. *Karakteristik Candida albicans*. Jakarta: Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Rianti, D. 2003. Antimicrobial Effectiveness of *Coleus amboinicus* Lour Concentrate upon *Candida Albicans* on Acrylic Resin. *Journal Bacteriology & Parasitology*, Volume 5(3) [diakses tanggal 08 Juli 2014].
- Robinson, T. 1995. *Kandungan Organik Tumbuhan Tinggi*. Bandung: ITB.
- S. H. Abdollahzadeh, R. Y. Mashouf, H. Mortazavi. 2011. Antibacterial and antifungal activities of *Punica granatum* peel extracts against oral pathogens. *Journal of Dentistry*, Volume 8(1): 1-6.
- Shamnur, S.N. 2012. Flexible dentures an alternate for rigid dentures. *Journal of Dental Sciences & Research*, Volume 1(1): 74-79.
- Shay, K. 2000. Denture Hygiene. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. Volume 1(1) Winter issue.
- Simatupang, M.M. 2009. *Candida albicans*. Penelitian Dosen Departemen Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Sumatera.
- Soeka, Y.S., Naiola, E., dan Sulisty, J. 2007. Aktivitas Antimikroba Flavonoid-Glikosida Hasil Sintesis Secara Transglikosilasi Enzimatis. Cibinong. *Berita Biologi* Volume 8(6): 455-464.
- Sugiawan, W. 2011. Pembentukan Alfatoksin B1 Pada Media Tumbuh pH 4 dan pH 7. *Bulletin Teknik Pertanian Bogor*, Volume 16(1): 12-15.

- Supranto, J. 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Takabayashi, Y. 2010. Characteristics of Denture Thermoplastic Resins for Non-Metal Clasp Dentures. *Dental Materials Journal*, Volume 29(4): 353-361.
- Tamamoto, M., Hamada, T., Miyake, Y., dan Suginaka, H. 1985. Ability of Enzyme to remove Candida. *Journal Prosthetic Dentistry*, Volume 53: 133-136.
- Tjampakasari, C.R. 2005. *Karakteristik Candida albicans cermin dunia kedokteran*. <http://www.smallcrab.com/kesehatan/415-karakteristik-candida-albicans> [diakses tanggal 08 Juli 2014].
- Tortora, G., Funke, B., dan Case, C. 2001. *Microbiology an Introduction*. 7<sup>th</sup> edition. California: Addison Wesley Longman Inc.
- Trisna, 2010. Perbedaan Kekasaran Permukaan Bahan Basis Gigi Tiruan Nilon Dengan Resin Akrilik Polimerisasi Panas. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Udarno, Laba. 2009. Lerak (*Sapindus rarak*) Tanaman Industri Pengganti Sabun. *Warta Penelitian dan Pengembangan Tanaman Industri*, Volume 15(2).
- Vasconcelos, L.C., Sampaio, F.C., Sampaio, M. C., Pereira, Mdo, Higino, J. S., dan Peixoto, M.H. 2006. Minimum Inhibitory Concentrations of Adherence of *Punica granatum* Linn Gel Against *S. Mutans*, *S. Midis*, and *C. albicans*. *Brazil Dental Journal*, Volume 17(3): 223-227.
- Wahyuningtyas, E. 2008. Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesian Journal of Dentistry*, Volume 13 (5): 187-191.
- Wijayanti, Irma. 2012. Pengaruh Berbagai Konsentrasi Ekstrak Daun Jambu Mete (*Anacardium occidentale, l.*) sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Resin Akrilik *Heat Cured* dengan Lama Perendaman 45 menit. *Skripsi*. Jember: FKG Universitas Jember.
- World Health Organization. 2002. *WHO Traditional Medicine Strategy 2002-2005*. Geneva: WHO.
- Wuragian, I. 2010. Aplikasi dan Desain Valplast Pada Gigi Tiruan Sebagian Lepas. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*, Volume 2: 63-68.

Yatmi, R.I. 2012. Efektivitas Ekstrak Daging Buah Lerak (*Sapindus rarak*) 0,01% sebagai *Dentin Conditioner* dalam Membersihkan *Smear Layer*. Skripsi. Jember: FKG Universitas Jember.

Yulinah, Gana, dan Rowi. 2005. *Uji Aktivitas Antimikroba Ekstrak Etanol Beberapa Tumbuhan Suku Sapindaceae*. <http://bahanalam.fa.itb.ac.id>. [diakses tanggal 06 Juli 2014].



## LAMPIRAN

## Lampiran A. Hasil Perhitungan

A.1 Hasil Perhitungan Konsentrasi *C. albicans* pada Lempeng Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik

| NO        | A1 (CFU/ml)        | A2 (CFU/ml)        | B1 (CFU/ml)        | B2 (CFU/ml)        |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| 1.        | $7.3 \times 10^8$  | $4.2 \times 10^8$  | $6.4 \times 10^8$  | $3.4 \times 10^8$  |
| 2.        | $7.8 \times 10^8$  | $4.2 \times 10^8$  | $5.5 \times 10^8$  | $3.7 \times 10^8$  |
| 3.        | $7.6 \times 10^8$  | $4.8 \times 10^8$  | $5.6 \times 10^8$  | $3.8 \times 10^8$  |
| 4.        | $8.4 \times 10^8$  | $4.9 \times 10^8$  | $6.3 \times 10^8$  | $4.0 \times 10^8$  |
| 5.        | $7.0 \times 10^8$  | $4.5 \times 10^8$  | $5.3 \times 10^8$  | $3.7 \times 10^8$  |
| 6.        | $7.5 \times 10^8$  | $4.6 \times 10^8$  | $5.9 \times 10^8$  | $3.0 \times 10^8$  |
| 7.        | $7.4 \times 10^8$  | $5.0 \times 10^8$  | $5.3 \times 10^8$  | $4.0 \times 10^8$  |
| N         | 7                  | 7                  | 7                  | 7                  |
| $\bar{x}$ | $7.57 \times 10^8$ | $4.60 \times 10^8$ | $5.76 \times 10^8$ | $3.66 \times 10^8$ |
| SD        | 0.44240            | 0.45408            | 0.28702            | 0.35523            |

Keterangan:

A1 = resin akrilik direndam dalam aquades

A2 = resin akrilik direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

B1 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam aquades

B2 = nilon termoplastik/*valplast*<sup>®</sup> direndam dalam ekstrak buah lerak 0,01%

$\bar{x}$  = Rata-rata

SD = Standar Deviasi

A.2 Perhitungan Konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dan nilon termoplastik

a. Resin akrilik direndam dalam aquades

$$N = \frac{0,395 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7,3.10^8$$

$$N = \frac{0,420 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7,8.10^8$$

$$N = \frac{0,410 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7,6.10^8$$

$$N = \frac{0,450 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 8,4.10^8$$

$$N = \frac{0,380 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7.10^8$$

$$N = \frac{0,405 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7,5.10^8$$

$$N = \frac{0,400 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 7,4.10^8$$

- b. Resin akrilik direndam dalam ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.) 0,01%

$$N = \frac{0,250 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,4.10^8$$

$$N = \frac{0,240 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,2.10^8$$

$$N = \frac{0,270 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,8.10^8$$

$$N = \frac{0,275 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,9.10^8$$

$$N = \frac{0,255 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,5.10^8$$

$$N = \frac{0,260 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,6.10^8$$

$$N = \frac{0,280 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5.10^8$$

- c. Nilon termoplastik direndam dalam aquades

$$N = \frac{0,350 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,4.10^8$$

$$N = \frac{0,305 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,5.10^8$$

$$N = \frac{0,310 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,6.10^8$$

$$N = \frac{0,345 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,3.10^8$$

$$N = \frac{0,295 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,3.10^8$$

$$N = \frac{0,325 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,9.10^8$$

$$N = \frac{0,295 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,3.10^8$$

d. Nilon termoplastik direndam dalam ekstrak buah lerak (*Sapindus rarak* DC.)

0,01%

$$N = \frac{0,200 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 3,4.10^8$$

$$N = \frac{0,215 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 3,7.10^8$$

$$N = \frac{0,220 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 3,8.10^8$$

$$N = \frac{0,230 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4.10^8$$

$$N = \frac{0,215 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 3,7.10^8$$

$$N = \frac{0,180 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 3.10^8$$

$$N = \frac{0,230 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4.10^8$$

**Lampiran B. Hasil Analisa Data**

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

|                          |                | RA-Aqua | Val-Aqua | RA-Lerak | Val-Lerak |
|--------------------------|----------------|---------|----------|----------|-----------|
| N                        |                | 7       | 7        | 7        | 7         |
| Normal Parameters(a,b)   | Mean           | 7.5714  | 5.7571   | 4.6286   | 3.6571    |
|                          | Std. Deviation | .44240  | .45408   | .28702   | .35523    |
| Most Extreme Differences | Absolute       | .189    | .207     | .153     | .262      |
|                          | Positive       | .189    | .207     | .111     | .167      |
|                          | Negative       | -.127   | -.170    | -.153    | -.262     |
| Kolmogorov-Smirnov Z     |                | .499    | .547     | .406     | .694      |
| Asymp. Sig. (2-tailed)   |                | .965    | .926     | .997     | .721      |

a Test distribution is Normal.

b Calculated from data.

**Test of Homogeneity of Variances**

kelompok

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| .618             | 3   | 24  | .610 |

**ANOVA**

kelompok

|                | Sum of Squares | df | Mean Square | F       | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 59.327         | 3  | 19.776      | 129.575 | .000 |
| Within Groups  | 3.663          | 24 | .153        |         |      |
| Total          | 62.990         | 27 |             |         |      |

## Multiple Comparisons

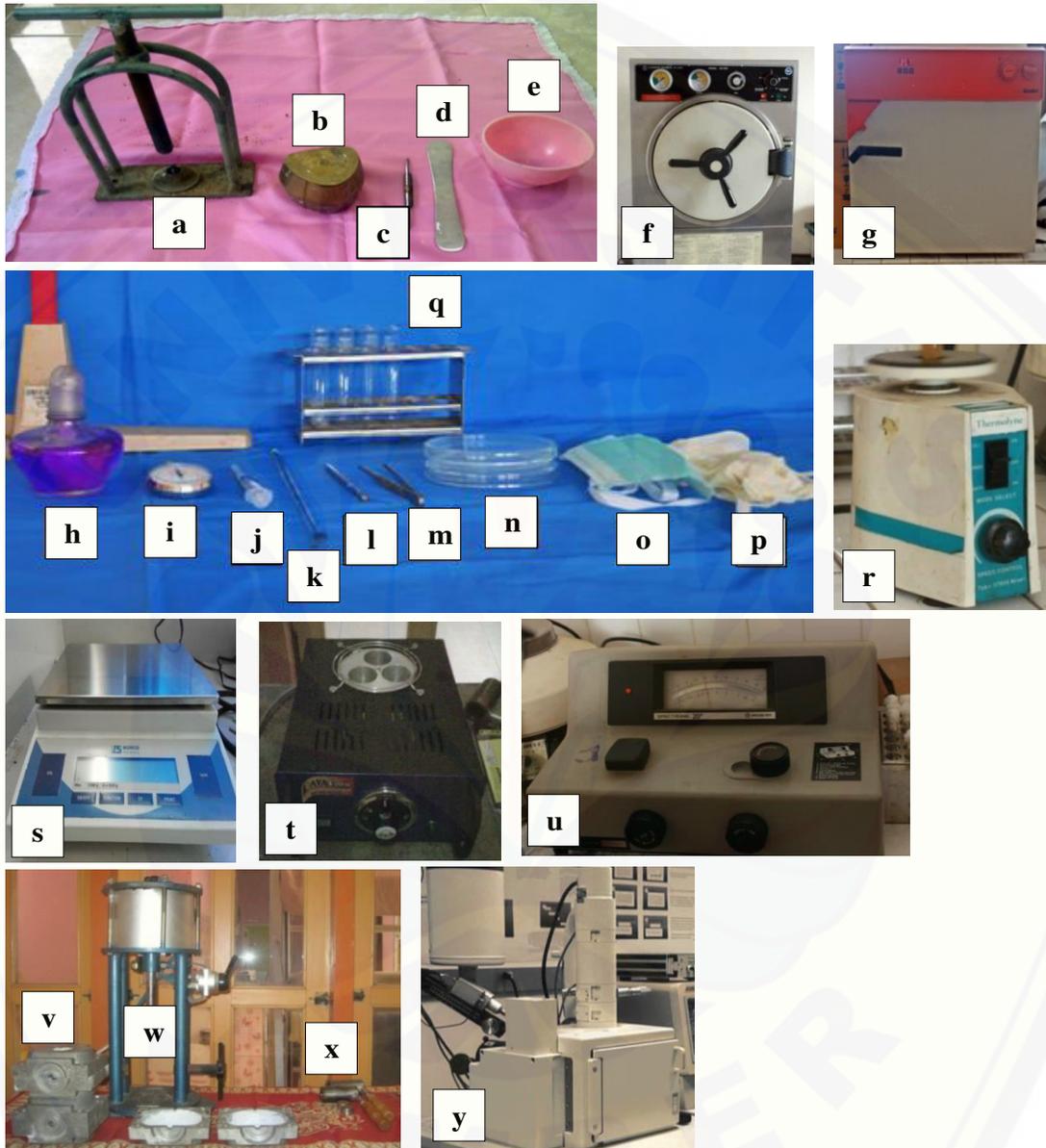
Dependent Variable: kelompok  
LSD

| (I) group | (J) group | Mean Difference (I-J) | Std. Error  |             | Sig. | 95% Confidence Interval |             |
|-----------|-----------|-----------------------|-------------|-------------|------|-------------------------|-------------|
|           |           |                       | Lower Bound | Upper Bound |      | Lower Bound             | Upper Bound |
| RA-Aqua   | Val-Aqua  | 1.81429(*)            | .20882      |             | .000 | 1.3833                  | 2.2453      |
|           | RA-Lerak  | 2.94286(*)            | .20882      |             | .000 | 2.5119                  | 3.3738      |
|           | Val-Lerak | 3.91429(*)            | .20882      |             | .000 | 3.4833                  | 4.3453      |
| Val-Aqua  | RA-Aqua   | -1.81429(*)           | .20882      |             | .000 | -2.2453                 | -1.3833     |
|           | RA-Lerak  | 1.12857(*)            | .20882      |             | .000 | .6976                   | 1.5596      |
|           | Val-Lerak | 2.10000(*)            | .20882      |             | .000 | 1.6690                  | 2.5310      |
| RA-Lerak  | RA-Aqua   | -2.94286(*)           | .20882      |             | .000 | -3.3738                 | -2.5119     |
|           | Val-Aqua  | -1.12857(*)           | .20882      |             | .000 | -1.5596                 | -.6976      |
|           | Val-Lerak | .97143(*)             | .20882      |             | .000 | .5404                   | 1.4024      |
| Val-Lerak | RA-Aqua   | -3.91429(*)           | .20882      |             | .000 | -4.3453                 | -3.4833     |
|           | Val-Aqua  | -2.10000(*)           | .20882      |             | .000 | -2.5310                 | -1.6690     |
|           | RA-Lerak  | -.97143(*)            | .20882      |             | .000 | -1.4024                 | -.5404      |

\* The mean difference is significant at the .05 level.

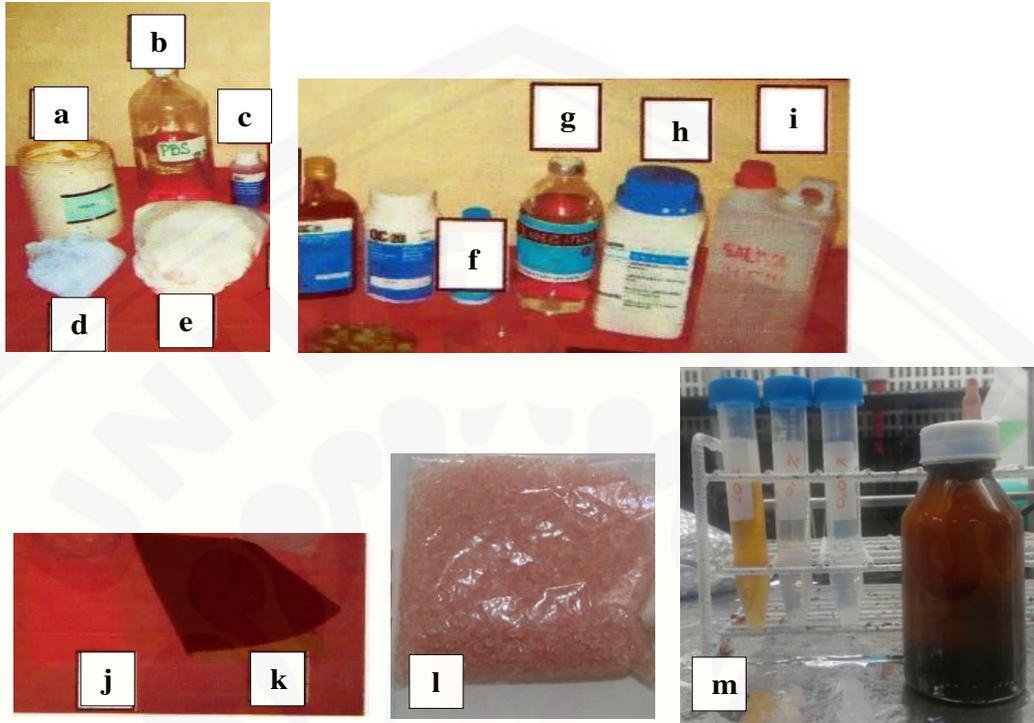
## Lampiran C. Alat dan Bahan Penelitian

## C.1 Alat Penelitian



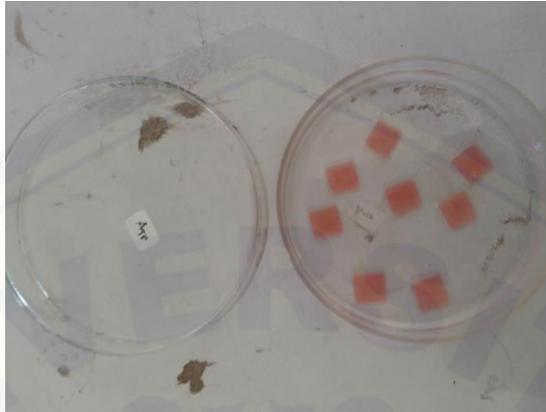
Keterangan: (a) Press begel; (b) Kuvet; (c) Pisau Model; (d) Spatula; (e) Bowl karet; (f) Autoclav; (g) Inkubator; (h) Bunsen; (i) Stopwatch; (j) Syringe; (k) Stick Pengaduk; (l) Ose; (m) Pinset; (n) Petridish; (o) Masker; (p) Handscoon; (q) Rak dan tabung reaksi; (r) Thermoline; (s) Neraca; (t) Furnace; (u) Spektrofotometer; (v) Kuvet dan plugger ; (w) Press hidrolik; (x) Cartridge; (y) SEM (Scanning Electron Microscopy).

### C.2 Bahan penelitian

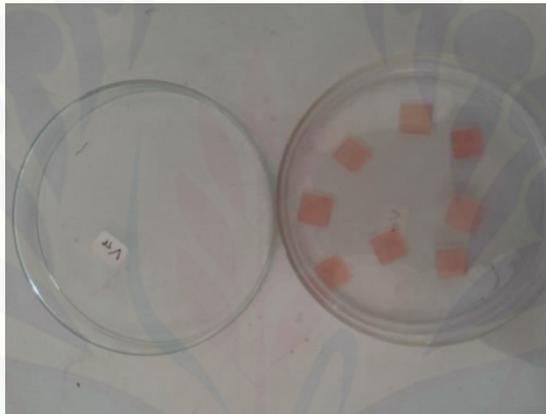


Keterangan : (a) Vaseline; (b) *Phosphat Buffer Saline (PBS)*; (c) *Could Mould Seal (CMS)*; (d) Gips Biru; (e) Gips Putih; (f) Resin Akrilik *Heat Cured*; (g) Aquades steril; (h) *Sabouraud's Broth*; (i) Saliva Steril; (j) Malam merah; (k) Kertas Gosok; (l) Nilon termoplastik (*Valplast*, Thailand); (m) Ekstrak buah lerak.

**Lampiran D. Foto Penelitian**



Lempeng resin akrilik (10x10x1mm) yang direndam saliva steril selama 1 jam



Lempeng nilon termoplastik (10x10x1mm) yang direndam saliva steril selama 1 jam



Plat resin akrilik dan nilon termoplastik yang dikontaminasi *C.albicans*



Perendaman dalam aquades dan ekstrak buah lerak 0,01%



Pembilasan dengan PBS 2x



Plat resin akrilik dan nilon termoplastik dimasukkan ke dalam 10ml *Sabouraud's Broth*



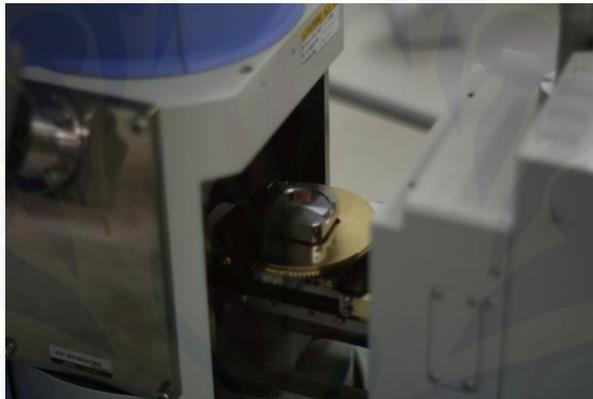
Vibrasi dengan *thermoline*



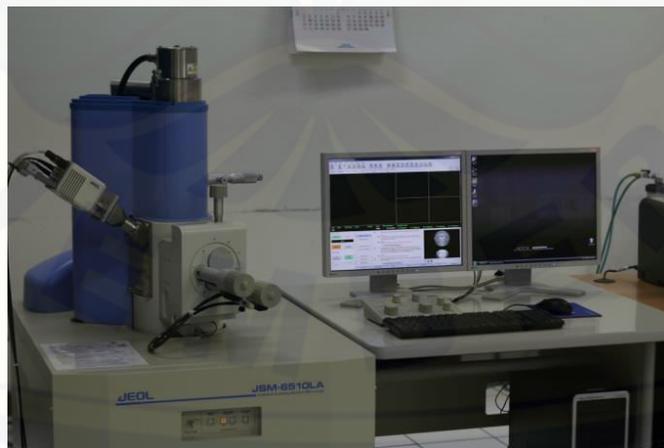
Perhitungan dengan spektrofotometer



Pelapisan sampel dengan menggunakan alat *Mini Sputter Coater*, yang berfungsi untuk melapisi material yang bersifat non konduktor dengan lapisan metal.



Sampel ditempatkan pada alat SEM.



Analisis sampel secara digital dengan menggunakan komputer.

## Lampiran E. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak

|  |   |
|--|---|
|                                 | <b>KEMENTERIAN PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN</b><br><b>RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT</b><br><b>UNIVERSITAS JEMBER</b><br>Jl. Kalimantan 37 Jember 68121, Telp./fax (0331) 325041 |
| <b><u>SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK</u></b><br>Nomor: 085/UN25.1,8/LT/2015                                  |   |
| Nama   | : Fitria Krisnawati   |
| NIM  | : 111610101064  |
| Fakultas   | : Kedokteran Gigi   |
| Tanggal Pengujian  | : 14 Oktober 2014   |
| Bahan  | : Buah Lerak (Sapindus rarak)   |
| Pelarut Ekstraksi  | : Etanol 97%  |
| Metode Ekstraksi   | : Maserasi  |
| Prosedur   | : Serbuk simplisia buah lerak sebanyak 200 gr dimaserasi berulang dengan etanol 97% sebanyak 10 kali berat serbuk. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator.           |
| Hasil  | : Ekstrak etanol buah lerak dengan rendemen 21,755% (b/b).  |
| Jember, 11 Mei 2015  |   |
| Petugas Laboratorium,  |   |
| <br>Mengetahui,<br>Wakil RSGM |   |
| drg. Sulistyani, M.Kes<br>NIP. 196601311996012001  | Nur Aziza, A.Md, Ak<br>NIP. 198603052010122003  |

## Lampiran E. Surat Keterangan Identifikasi Tanaman

|   |  |   |
|---|--|---|
|    | <p><b>LEMBAGA ILMU PENGETAHUAN INDONESIA</b><br/> <b>(INDONESIAN INSTITUTE OF SCIENCES)</b><br/> <b>UPT BALAI KONSERVASI TUMBUHAN</b><br/> <b>KEBUN RAYA PURWODADI</b></p> <p>Jl. Raya Surabaya - Malang Km. 65 Purwodadi - Pasuruan 67163<br/> Telp. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046, Faks. (+62 343) 615033, (+62 341) 426046<br/> website: <a href="http://www.krppurwodadi.lipi.go.id">http://www.krppurwodadi.lipi.go.id</a></p> |   |
| <p><b>SURAT KETERANGAN IDENTIFIKASI</b><br/> No. <u>1491</u> /IPH.06/HM/XI/2014</p>   |  |   |
| <p>Kepala UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi dengan ini menerangkan bahwa material tanaman yang dibawa oleh :</p> <p style="text-align: center;"><b><u>Fitria Krisnawati, NIM : 111610101064</u></b></p> <p>Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, datang di UPT Balai Konservasi Tumbuhan Kebun Raya Purwodadi pada tanggal 19 Nopember 2014, berdasarkan buku Flora of Java, karangan C.A. Backer dan R.C. Bakhuizen van den Brink jr., volume II, tahun 1965, halaman 133 dan PROSEA ( Plants Resources of South-East Asia ) No 12 (3) ; Medicinal and poisonous plants 3, editor R.H.M.J. Lemmens dan N. Bunyapenphatsara, tahun 2003, halaman 358 adalah :</p> <p>Genus : <i>Sapindus</i><br/> Species : <i>Sapindus rarak</i> DC.</p> <p>Adapun menurut buku An Integrated System of Classification of Flowering plants, karangan Arthur Cronquist tahun 1981, halaman XVI adalah sebagai berikut :</p> <p>Divisio : <i>Magnoliophyta</i><br/> Class : <i>Magnoliopsida</i><br/> Subclass : <i>Rosidae</i><br/> Ordo : <i>Sapinales</i><br/> Family : <i>Sapindaceae</i></p> <p>Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan sebagaimana mestinya.</p> |  |   |
| <p>Purwodadi, 27 Nopember 2014<br/> An. Kepala<br/> Kepala Seksi Konservasi Ex-situ,<br/> <br/> Dede Muliana, S.Hut, M.Si</p>   |  |   |

## Lampiran G. Surat Keterangan SEM

| <b>REPORT OF ANALYSIS</b>                  |  |
|--|--|
| <b>Principal</b>                           | : <b>Fitria Krisnawati – FKG UNEJ</b>                    |
| <i>Pemberi Order</i>                       |  |
| <b>Subject</b>                             | : Analisis Mikrostruktur / <i>Microstruktur Analysis</i> |
| <i>Hal</i>                                 |  |
| <b>Equipment Used</b>                      | : Scanning Electron Microscopy FEI                       |
| <i>Peralatan uji</i>                       |  |
| <b>Application</b>                         | : < High Vacuum >  |
| <b>Measurement time</b>                    | : December 11, 2014                                      |
| <b>Order Number</b>                        | : LSUM.00686.2014  |
| <i>Nomor Order</i>                         |  |
| <b>SPECIMEN DESCRIPTION</b>                |  |
| <b>Type</b>                                | : Padatan / <i>Solid</i>                                 |
| <b>Jenis</b>                               | : 2 samples received on December 11, 2014                |
| <b>Labels</b>                              | : Resin Akrilik dan Nilon Termoplastik (Valplast)        |
| <i>Label</i>                               |  |
| <b>OPERATOR, ANALYZER &amp; SUPERVISOR</b> |  |
| <b>Operator</b>                            | : Nur Zulaicha, S. Si                                    |
| <b>Analyzer</b>                            | : Drs. Abdullah Fuad, M.T, Ph.D                          |
| <b>Supervisor</b>                          | : Drs. Abdullah Fuad, M.Si                               |
| <b>RESULTS</b>                             |  |
| <b>Remark</b>                              | : Enclosed ( <i>Terlampir</i> )                          |
| <i>Hasil</i>                               |  |

Malang, 11 Desember 2014  
 s.d. Dekan,  
 Wakil Dekan I  
 dan Kepala Pengelola Laboratorium Sentral,

  
**Drs. Abdullah Fuad, M.Si**  
 NIP. 196302221988121002