



**PERBEDAAN KEKUATAN DAYA ADHESI *Candida albicans*
PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* DAN NILON
TERMOPLASTIK**

SKRIPSI

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

Oleh:
Aulia Nurmadiyanti
NIM 111610101024

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2015**

SKRIPSI

**PERBEDAAN KEKUATAN DAYA ADHESI *Candida albicans*
PADA RESIN AKRILIK *HEAT CURED* DAN NILON
TERMOPLASTIK**

Oleh:
Aulia Nurmadiyanti
NIM 111610101024

Pembimbing

Dosen Pembimbing Utama : drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros
Dosen Pembimbing Pendamping : drg. Agus Sumono, M. Kes

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan untuk :

1. ALLAH SWT, terima kasih atas segala rahmatMu, segala petunjukMu, segala anugerahMu. Engkau adalah semangat terbesar dalam hidupku;
2. Keluargaku, kedua orangtuaku tercinta, Ibunda Titin Suyanti, S.Pd dan Ayahanda H. Sumadi yang tak lelah mendoakan aku, selalu memberikan cinta dan kasih sayang yang tak pernah pupus oleh waktu. Kedua adikku tersayang Ridha Nurlia dan Riswanda Ramadhani yang menjadi penyemangat hidupku tempatku berbagi ceria dan tawa bersama;
3. Pahlawan tanpa tanda jasanya dari taman kanak-kanak hingga kuliah, yang telah menularkan ilmu, membimbing dan mendidik dalam banyak hal;
4. Agama dan Almamater Fakultas Kedokteran Gigi yang selalu aku banggakan, Semoga skripsi ini bermanfaat dan dapat menambah referensi bagi ilmu pengetahuan khususnya di bidang Prosthodontia.

MOTTO

“Cukuplah Allah sebagai penolong kami, dan Allah adalah sebaik-baik tempat bersandar.”

(Terjemahan Surah Al- imran: 173) *)

“Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.
Sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan.”

(Terjemahan Surah Al- insyiroh: 6) *)

Man Jadda Wajada, siapa yang bersungguh- sungguh akan berhasil.

Man Shabara Zhafira, siapa yang bersabar akan beruntung.

Man Saara Ala Darbi Washala, siapa yang berjalan dijalan-Nya akan sampai ke tujuan. **)

*) Departemen Agama Republik Indonesia. 1989. Al - Quran dan Terjemahannya.
Semarang : PT. Kumudasmoro Grafindo

***) Fuadi, Ahmad. 2011. *Ranah 3 Warna*. Jakarta : Gramedia Pustaka

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Aulia Nurmadiyanti

NIM : 111610101024

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya ilmiah yang berjudul “Perbedaan Kekuatan Daya Adhesi *Candida albicans* pada Resin Akrilik *Heat Cured* dan Nilon Termoplastik” adalah benar-benar hasil karya sendiri, kecuali kutipan yang sudah saya sebutkan sumbernya, belum pernah diajukan pada 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 ternyata dikemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 25 Maret 2015
Yang menyatakan,

Aulia Nurmadiyanti
NIM 111610101024

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Perbedaan Kekuatan Daya Adhesi *Candida albicans* pada Resin Akrilik *Heat Cured* dan Nilon Termoplastik” telah diuji dan disahkan pada :

Hari, tanggal : Rabu, 25 Maret 2015

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Penguji Utama

Penguji Anggota

Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M. Si.
NIP 196705021997022001

drg. Suhartini, M. Biotech.
NIP 197909262006042002

Pembimbing Utama

Pembimbing Pendamping

drg. Rahardyan Parnaadji, M. Kes., Sp. Pros.
NIP 19690112199601101

drg. Agus Sumono, M. Kes.
NIP 196804012000121001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

drg. Hj. Herniyati, M. Kes.
NIP 195909061985032001

RINGKASAN

Perbedaan Kekuatan Daya Adhesi *Candida albicans* pada Resin Akrilik *Heat Cured* dan Nilon Termoplastik ; Aulia Nurmadiyanti, 111610101024; 2014; 63 Halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Resin akrilik dan nilon termoplastik banyak digunakan sebagai basis gigi tiruan. Kedua bahan basis gigi tiruan ini memiliki kekurangan yaitu porusitas dan kekasaran permukaan, sifat fisik tersebut dapat memicu terjadinya peningkatan adsorpsi protein saliva sehingga mempermudah mikroorganisme termasuk *C. albicans* melakukan perlekatan atau daya adhesi pada reseptor protein saliva. Kumpulan mikroorganisme tersebut membentuk koloni dan berpenetrasi ke permukaan basis gigi tiruan sehingga menyebabkan terjadinya plak gigi tiruan (*denture plaque*) dan *denture stomatitis*. Sebagai pemeriksaan pendukung untuk mengetahui profil porusitas dan kekasaran permukaan dilakukan dengan pemeriksaan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Penelitian dilakukan di bagian Biomedik Laboratorium Mikrobiologi FKG Universitas Jember dan Laboratorium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang. Jumlah sampel yang digunakan sebanyak 28 sampel dan 4 sampel untuk pemeriksaan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) sebagai penunjang hasil penelitian. Sampel berbentuk persegi ukuran (10x10x1) mm. Sampel dibagi menjadi 4 kelompok yaitu kelompok A1 (lempeng resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan), kelompok B1 (lempeng nilon termoplastik tanpa pemulasan), kelompok A2 (lempeng resin akrilik *heat cured* dengan pemulasan) dan kelompok B2 (lempeng nilon termoplastik dengan

pemulasan). Lempong resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik disterilkan dengan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121° C selama 18 menit, kemudian direndam dalam saliva steril selama 1 jam dan dibilas dengan PBS 2 kali masing-masing 15 detik. Lalu lempeng dikontaminasi dengan *C. albicans* dan menginkubasinya selama 24 jam pada suhu 37° C. Pada 4 sampel yang telah dikontaminasi dengan *C. albicans* dilakukan pengamatan dengan menggunakan SEM. Kemudian dibilas lagi dengan PBS 2 kali tiap 15 detik dan dimasukkan dalam media agar *Saboraud Broth* dan dilakukan vibrasi dengan *thermolyne* selama 30 detik, dan selanjutnya dilakukan perhitungan *C. albicans* dengan menggunakan spektrofotometer.

Data yang diperoleh dianalisa dengan uji *Kolmogrov-Smirnov* dan didapatkan nilai signifikansi 0.2 dan 0.181 ($p > 0.05$) sehingga data dinyatakan berdistribusi normal dan dianalisa dengan uji *Levene* didapatkan hasil nilai signifikansi 0.291 ($p > 0.05$) sehingga data dinyatakan berdistribusi homogen. Setelah diketahui data berdistribusi normal dan homogen, selanjutnya dilakukan uji parametrik *one way ANOVA* didapatkan nilai signifikansi 0.00, dinyatakan terdapat perbedaan. Dilanjutkan uji *HSD* didapatkan nilai signifikansi 0.00 dan 0.09 ($p < 0.05$) dinyatakan terdapat perbedaan yang bermakna pada setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan penelitian ini dapat disimpulkan, bahwa terdapat perbedaan dari kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

PRAKATA

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas segala limpahan rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Perbedaan Kekuatan Daya Adhesi *Candida albicans* pada Resin Akrilik *Heat Cured* dan Nilon Termoplastik”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat penyelesaian pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Penulis menyadari bahwa dalam menyelesaikan karya tulis ini tidak lepas dari bimbingan dan bantuan berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini penulis ingin menyampaikan terima kasih kepada :

1. drg. Hj. Herniyati, M. Kes, selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. drg. Rahardyan Parnaadji, M. Kes., Sp. Pros, selaku Dosen Pembimbing Utama, drg. Agus Sumono, M.Kes, selaku Dosen Pembimbing Pendamping, atas bimbingan, pengarahan, waktu serta perhatian dalam penyusunan skripsi ini;
3. Prof. Dr. drg. I Dewa Ayu Ratna Dewanti, M. Si, selaku Dosen Penguji Utama, drg. Suhartini, M.Biotech, selaku Dosen Penguji Anggota, atas masukan pemikiran dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
4. drg. Sukanto, 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, H. Sumadi dan Titin Suyanti, S.Pd, terimakasih atas untaian doa yang tulus tiada henti tanpa harus ku pinta, limpahan kasih sayang dan serangkaian nasehat serta semangat yang selalu terurai senantiasa menjadikan

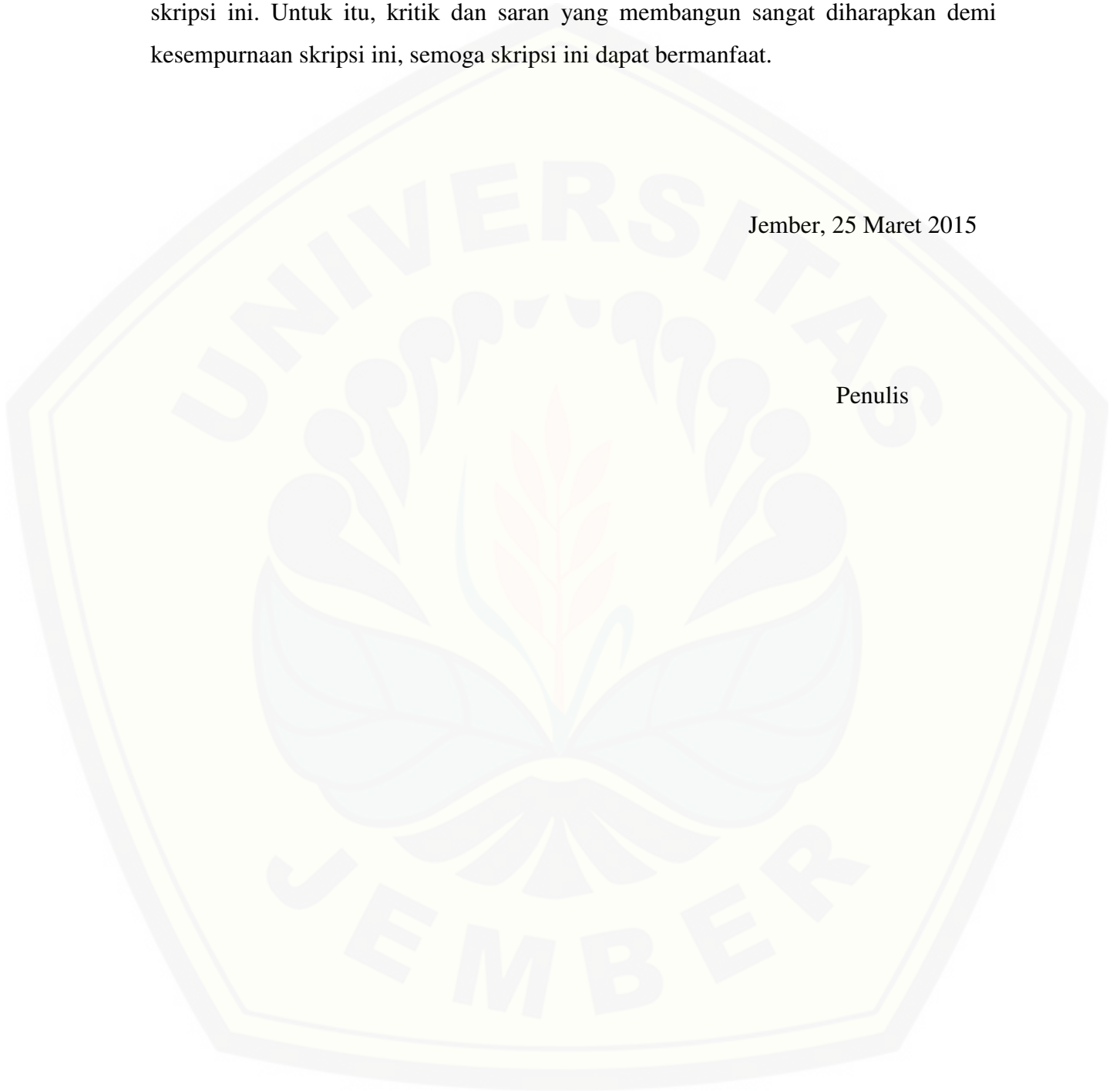
motivasi bagiku untuk lebih tegar dalam menghadapi tantangan dan cobaan hidup;

6. Adik-adikku tersayang Ridha Nurlia dan Riswanda Ramadhani yang menjadi penyemangat hidupku tempatku berbagi ceria dan tawa, terima kasih atas doa dan dukungan untuk kakakmu ini agar dapat menjadi yang terbaik untuk kalian;
7. Saudara-saudaraku “Alayers”, Puspita Kusuma, Alifah Sarah, Rhanifda Amvitasari dan Fathimatuz Zahroh, terima kasih atas persaudaraan yang begitu indah, yang tiada henti memberikan semangat dan dukungan dalam melakukan banyak hal, serta menemaniku di saat suka maupun duka, kalian takkan pernah terganti;
8. Yudhistian Angga Rahmanto, yang selalu memberi motivasi dan saran, terima kasih telah bersedia mendengarkan keluh kesahku dengan sabar;
9. Sahabat seperjuangan skripsiku Rifqi Afdila, Fitria Krisnawati dan Maharja Jathi, Whylda Dyasti, Lita Damafitra, Ariska Cyntia, terima kasih atas segala dukungan, motivasi dan kerjasamanya;
10. Pak Pin dan Mbak Indri, selaku teknisi dan staf Laboratorium Mikrobiologi, terimakasih atas bimbingan, waktu dan bantuannya dalam menyelesaikan penelitian ini;
11. Keluarga Kos Mas Hen, yang menjadi keluarga keduaku. Fajar, mbak Irma, mbak Liyah, mbak Nilam, kak Ika, mbak Shinta dan mbak Dian. Terima kasih untuk canda, tawa, dukungan serta semangatnya;
12. Teman – teman seperjuanganku angkatan 2011 FKG UNEJ atas segala bantuan dan kerjasamanya selama menuntut ilmu, semoga kita semua menjadi dokter gigi masa depan yang terbaik;
13. Semua pihak yang tidak dapat disebutkan satu per satu yang telah membantu serta memberikan dorongan pada penulis selama proses penyelesaian karya tulis ilmiah ini.

Penulis menyadari bahwa masih terdapat banyak kekurangan dalam penulisan skripsi ini. Untuk itu, kritik dan saran yang membangun sangat diharapkan demi kesempurnaan skripsi ini, semoga skripsi ini dapat bermanfaat.

Jember, 25 Maret 2015

Penulis

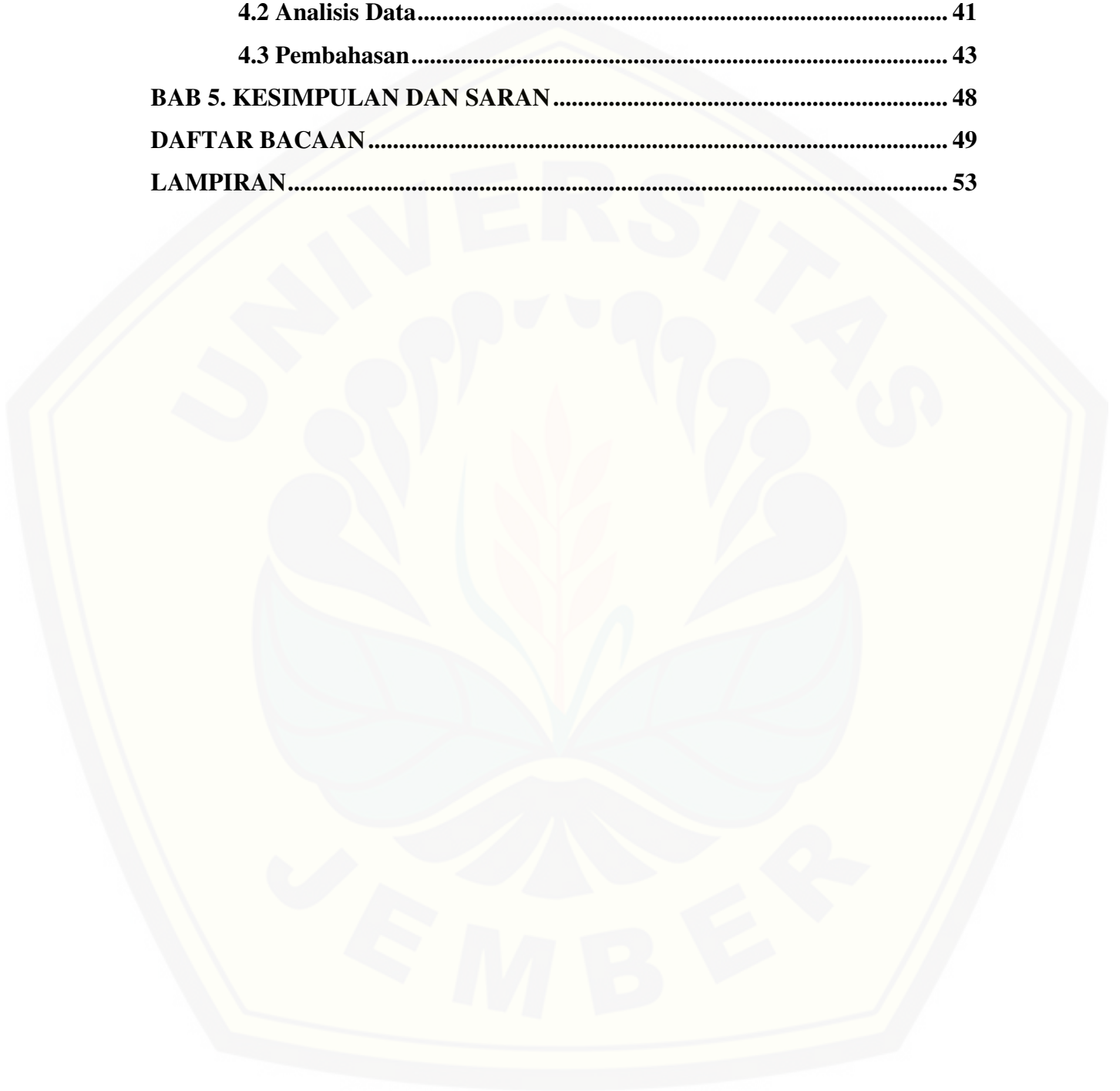


DAFTAR ISI

| | |
|-------------------------------------|-------------|
| HALAMAN JUDUL | i |
| HALAMAN PERSEMBAHAN | ii |
| HALAMAN MOTTO | iii |
| HALAMAN PERNYATAAN..... | iv |
| HALAMAN PEMBIMBING | v |
| HALAMAN PENGESAHAN..... | vi |
| RINGKASAN | vii |
| PRAKATA | ix |
| DAFTAR ISI..... | xii |
| DAFTAR TABEL | xv |
| DAFTAR GAMBAR..... | xvi |
| DAFTAR LAMPIRAN | xvii |
| BAB 1. PENDAHULUAN | 1 |
| 1.1 Latar Belakang | 1 |
| 1.2 Rumusan Masalah..... | 3 |
| 1.3 Tujuan Penelitian | 3 |
| 1.4 Manfaat Penelitian | 4 |
| BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA..... | 5 |
| 2.1 Basis Gigi Tiruan | 5 |
| 2.2 Resin Akrilik..... | 6 |
| 2.1.1 Definisi Resin Akrilik..... | 6 |
| 2.2.2 Sifat Resin Akrilik | 6 |
| 2.2.3 Komposisi Resin Akrilik | 8 |
| 2.2.4 Manipulasi Resin Akrilik..... | 9 |
| 2.2.5 Polimerisasi Akrilik..... | 10 |

| | |
|---|-----------|
| 2.2.6 Pemrosesan Resin Akrilik <i>Heat-Cured</i> | 10 |
| 2.2.7 Keuntungan dan Kerugian Resin Akrilik <i>Heat-Cured</i> | 11 |
| 2.3 Nilon termoplastik | 12 |
| 2.3.1 Definisi Nilon termoplastik | 12 |
| 2.3.2 Komposisi Nilon termoplastik..... | 13 |
| 2.3.3 Sifat – sifat Nilon termoplastik | 14 |
| 2.3.4 Manipulasi Nilon termoplastik..... | 15 |
| 2.3.5 Keuntungan dan Kerugian Nilon termoplastik | 15 |
| 2.4 <i>Candida albicans</i> | 16 |
| 2.4.1 Definisi..... | 16 |
| 2.4.2 Morfologi dan identifikasi | 16 |
| 2.4.3 Klasifikasi <i>C. albicans</i> | 17 |
| 2.4.4 Patogenesis <i>C. albicans</i> | 18 |
| 2.4.5 Daya Adhesi <i>C. albicans</i> pada Basis Gigi Tiruan..... | 20 |
| 2.5 Scanning electron Microscopy (SEM) | 21 |
| 2.6 Hipotesa..... | 23 |
| 2.7 Kerangka Konsep..... | 23 |
| BAB 3. METODOLOGI PENELITIAN..... | 25 |
| 3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian..... | 25 |
| 3.2 Waktu dan Tempat Penelitian..... | 25 |
| 3.3 Variabel penelitian..... | 25 |
| 3.4 Definisi Operasional..... | 26 |
| 3.5 Alat dan Bahan Penelitian | 27 |
| 3.6 Sampel Penelitian..... | 29 |
| 3.7 Cara Kerja Penelitian..... | 31 |
| 3.8 Analisis Data..... | 37 |
| 3.9 Alur Penelitian | 38 |
| BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN..... | 39 |

| | |
|--|-----------|
| 4.1 Hasil | 39 |
| 4.2 Analisis Data..... | 41 |
| 4.3 Pembahasan..... | 43 |
| BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN | 48 |
| DAFTAR BACAAN..... | 49 |
| LAMPIRAN..... | 53 |



DAFTAR TABEL

| | Halaman |
|---|---------|
| 4.1 Hasil Pengukuran absorbansi kekeruhan <i>C.albicans</i> pada media..... | 39 |
| 4.2 Hasil Perhitungan Konsentrasi <i>C.albicans</i> | 40 |
| 4.3 Hasil Uji <i>Kolmogrov-Smirnov</i> | 42 |
| 4.4 Hasil Uji <i>Levene</i> | 42 |
| 4.5 Hasil Uji <i>One Way Anova</i> | 43 |
| 4.5 Hasil Uji <i>HSD</i> | 43 |

DAFTAR GAMBAR

| | Halaman |
|---|---------|
| 2.1 Gambar Rumus Struktur Resin Akrilik..... | 6 |
| 2.2 Gambar Reaksi Antara 2 Asam Amino Untuk Menghasilkan Poliamida..... | 13 |
| 2.3 Gambar <i>C.albicans</i> | 18 |
| 2.4 Gambar <i>Scanning Electron Microscopy</i> | 22 |
| 2.5 Gambar Kerangka Konsep | 23 |
| 3.1 Gambar Bentuk dan Ukuran Sampel..... | 29 |
| 3.9 Gambar Alur Penelitian..... | 38 |
| 4.1 Gambar Diagram Batang Jumlah Rata- rata <i>C.albicans</i> | 41 |
| 4.2 Gambar Hasil SEM Resin Akrilik Heat Cured dengan Pemulasan | 46 |
| 4.3 Gambar Hasil SEM Resin Akrilik Heat Cured tanpa Pemulasan | 46 |
| 4.4 Gambar Hasil SEM Nilon Termoplastik dengan Pemulasan | 45 |
| 4.5 Gambar Hasil SEM Nilon Termoplastik dengan Pemulasan..... | 45 |

DAFTAR LAMPIRAN

| | Halaman |
|---|---------|
| Lampiran 1. Pembacaan Absorbansi (Spektrofotometer) | 53 |
| Lampiran 2. Perhitungan Kekeruhan Media | 54 |
| Lampiran 3. Uji Statistik | 57 |
| Lampiran 4. Alat dan Bahan Penelitian | 59 |
| Lampiran 5. Foto Penelitian | 63 |

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Sampai saat ini bahan resin akrilik *heat cured* masih banyak digunakan di bidang kedokteran gigi terutama sebagai bahan basis gigi tiruan lepasan oleh karena harganya relatif murah, mudah direparasi, proses pembuatannya mudah, dan menggunakan peralatan sederhana. Sifat lain bahan ini adalah tidak toksik, tidak mengiritasi, tidak berubah oleh cairan mulut, dan estetik cukup baik (Hidayati, 2012).

Basis gigi tiruan merupakan bagian gigi tiruan yang menyandar pada jaringan lunak rongga mulut. Permukaan basis gigi tiruan resin akrilik dapat dibagi menjadi dua permukaan, yaitu permukaan pulas (permukaan palatal, bukal, lingual) dan permukaan pendukung (*tissue-bearing surface*) yang konturnya ditentukan jaringan, dimana permukaan ini tidak dilakukan pemulasan (Parnaadji, 2003).

Pengumpulan plak sering tampak pada permukaan gigi tiruan yang menghadap mukosa dikarenakan permukaannya tidak dipulas dan kasar. Sebaliknya pada permukaan basis gigi tiruan yang dipulas, terjadi pengumpulan plak yang lebih sedikit. Hal ini terjadi oleh karena pada permukaan yang dipulas mempunyai permukaan yang lebih halus, sehingga adsorpsi saliva menurun (Parnaadji, 2003).

Menurut Edgerton dan Levine (1993) dalam Parnaadji (2003) gigi dan protesa termasuk basis gigi tiruan akan selalu berkontak dengan saliva. Selanjutnya, basis gigi tiruan resin akrilik akan mengadsorpsi protein saliva secara selektif, yaitu; glikoprotein, albumin, amilase, lisosim, *high molecular weight mucin* dan sIg A, yang selanjutnya akan membentuk *acquired denture pellicle* (ADP). Setelah ADP terbentuk, mikroorganisme akan melekat pada reseptor protein saliva dan membentuk koloni. Kumpulan mikroorganisme ini akan

meningkat secara bertahap dan selanjutnya disebut plak gigi tiruan (*denture plaque*) (Parnaadji, 2003).

Mekanisme kekuatan adhesi mikroorganisme pembentuk plak pada suatu substansi dipengaruhi oleh faktor ekologi yang cocok untuk tempat melekatnya mikroorganisme dengan membentuk koloni yang spesifik, seperti kekasaran permukaan. Kasar dan porusnya permukaan basis gigi tiruan, dapat menyebabkan mikroorganisme berpenetrasi kedalamnya (Rostiny, 1997). Hal ini dikarenakan kekasaran permukaan basis gigi tiruan mempengaruhi tegangan permukaan material. Sudut kontak cairan pada permukaan yang cukup halus berbanding terbalik dengan tingkat pembasahan permukaan, sehingga semakin tinggi sudut kontak cairan pada permukaan menyebabkan semakin kecilnya tegangan permukaan yang terjadi (Combe, 1992).

Mikroorganisme yang paling banyak ditemukan pada plak gigi tiruan resin akrilik adalah *Candida albicans*. *C. albicans* merupakan spesies yang paling terkait dengan terjadinya infeksi jamur di rongga mulut dengan prevalensi hampir mencapai angka 65% (Bagg, J., *et al.*, 1997; Poupoulus *et al.*, 2007). *C. albicans* ditemukan dapat berpenetrasi dan berinteraksi didalam permukaan gigi tiruan resin akrilik yang porus. Perlekatan dan kolonisasi *C. albicans* pada basis gigi tiruan resin akrilik dapat melalui interaksi spesifik dan interaksi non spesifik. Interaksi spesifik merupakan ikatan berafinitas tinggi yang melibatkan rantai sisi hidrat arang glikoprotein saliva sebagai reseptor dengan mannoprotein *C. albicans* sebagai adhesin, sedangkan interaksi non spesifik merupakan ikatan yang berafinitas rendah karena adanya interaksi secara langsung pada permukaan basis gigi tiruan melalui interaksi hidrofobik dengan *C. albicans* yang relatif hidrofilik (Parnaadji, 2003).

Seiring perkembangan ilmu dan teknologi di bidang kedokteran gigi, saat ini basis gigi tiruan seringkali menggunakan bahan fleksibel sebagai alternatif basis gigi tiruan selain akrilik. Bahan ini merupakan nilon termoplastik, resin termoplastik semi-transparan yang fleksibel. Nilon termoplastik tidak bersifat toksik, mempunyai nilai estetik lebih bagus karena tidak menggunakan cangkolan logam maupun kawat, tidak mudah patah karena memiliki tingkat fleksibilitas

yang tinggi, memiliki warna yang translusen menyerupai jaringan gingiva, serta lebih nyaman digunakan (Shamnur, 2012).

Basis gigi tiruan berbahan resin akrilik maupun nilon termoplastik memiliki sifat porusitas dan kekasaran permukaan yang cukup tinggi. Menurut peneliti sifat fisik ini berpotensi menjadi media perlekatan *C. albicans*. Bahkan pada nilon termoplastik, seringkali mengalami kesulitan dalam pemulasan. Nilon termoplastik juga mempunyai kecenderungan menyerap air tinggi atau bersifat higroskopis. Penyerapan air yang tinggi pada nilon termoplastik diduga dapat menyebabkan molekul-molekul dalam saliva mudah melekat (Ismiyati *et al.*, 2013).

Pada penelitian ini, adanya profil porusitas dan kekasaran permukaan dari jenis bahan basis gigi tiruan diasumsikan dapat mendasari terjadinya perbedaan daya adhesi mikroorganisme termasuk *C. albicans*. Berdasarkan hal tersebut, peneliti bermaksud melakukan penelitian mengenai perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik. Untuk mendukung penelitian ini, dalam mengetahui profil porusitas dan kekasaran permukaan dilakukan pengamatan pada kedua bahan basis gigi tiruan melalui pemeriksaan *Scanning Electron Microscopy* (SEM).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka didapatkan rumusan masalah yaitu apakah terdapat perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik ?

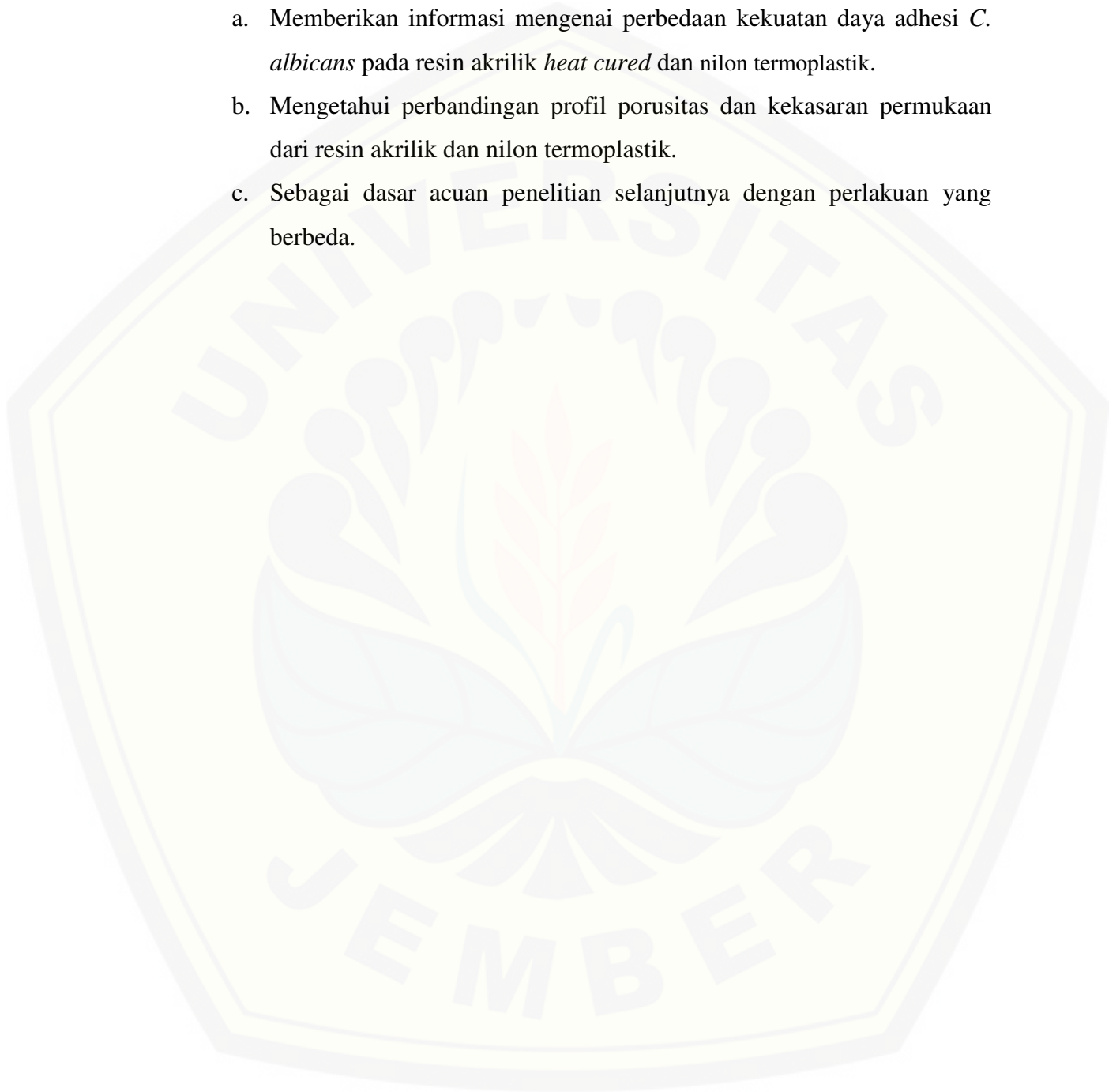
1.3 Tujuan

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

1.4 Manfaat Penelitian

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat sebagai berikut:

- a. Memberikan informasi mengenai perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.
- b. Mengetahui perbandingan profil porositas dan kekasaran permukaan dari resin akrilik dan nilon termoplastik.
- c. Sebagai dasar acuan penelitian selanjutnya dengan perlakuan yang berbeda.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan adalah bagian dari suatu gigi tiruan yang bersandar di atas tulang yang ditutupi dengan jaringan lunak dan merupakan suatu tempat anasir gigi tiruan dilekatkan (Blarcom, 2005).

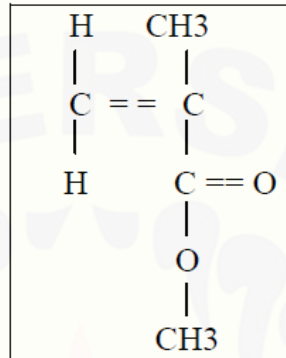
Daya tahan, penampilan dan sifat-sifat dari suatu basis gigi tiruan sangat dipengaruhi oleh bahan basis gigi tiruan tersebut. Sedangkan bahan basis gigi tiruan adalah suatu bahan yang dapat digunakan untuk pembuatan basis gigi tiruan. Bahan yang digunakan dalam pembuatan basis gigi tiruan dibagi ke dalam dua kelompok yaitu logam dan non logam (Manappalil, 1998).

Bahan logam yang digunakan sebagai basis gigi tiruan pada umumnya berupa aluminium kobalt, logam emas, aluminium dan stainless steel. Meskipun bahan logam memiliki kekuatan yang baik, tahan terhadap fraktur dan abrasi, tetapi bahan ini mempunyai kelemahan seperti pembuatannya memerlukan biaya yang mahal serta estetis yang kurang (Manappalil, 1998) dan basis gigi tiruan non logam dapat dibagi menjadi dua jenis, yaitu *thermo-hardening* dan termoplastik. *Thermo-hardening* adalah bahan basis yang mengalami perubahan kimia dalam proses dan pembentukan. Contoh dari bahan *thermo-hardening* adalah resin akrilik (Manappalil, 1998), sedangkan termoplastik adalah bahan yang tidak mengalami perubahan kimia dalam proses pembentukannya. Contoh dari bahan termoplastik ini yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan antara lain : vinil dan nilon (Manappalil, 1998).

2.2 Resin Akrilik

2.2.1 Definisi Resin Akrilik

Resin akrilik adalah turunan etilen yang mengandung gugus vinil dalam rumus strukturnya (Anusavice, 2003).



Gambar 2.1. Rumus struktur resin akrilik.

Menurut *American Dental Association* terdapat dua jenis resin akrilik yaitu *heat cured polymer* dan *self cured polymer* (Wahyuningtyas, 2008). Resin akrilik *heat cured* adalah salah satu bahan basis gigi tiruan polimer yang proses polimerisasinya dengan pengaplikasian panas. Energi termal yang diperlukan untuk polimerisasi bahan-bahan tersebut menggunakan pemanasan air di dalam *water bath*, jenis resin akrilik polimerisasi panas yang lain menggunakan proses polimerisasi dengan pemanasan oven gelombang mikro (Anusavice, 2003).

2.2.2 Sifat Resin Akrilik

Resin akrilik sering dipakai sebagai basis gigi tiruan oleh karena bahan ini dapat diberibahan pewarna sehingga warnanya dapat disesuaikan menyerupai warna jaringan gingiva. Namun kekurangan resin akrilik ini adalah mudah menyerap air di sekitarnya sehingga dapat menyebabkan perubahan dimensi

dari resin akrilik tersebut, seperti adanya ekspansi dan kontraksi (Craig & Power, 2002).

Menurut Combe (1992), sifat dari resin akrilik *heat cured* adalah

a. Berat molekul

1. Polimer bubuk memiliki berat molekul 500.000 sampai 1.000.000,
2. Monomer memiliki berat molekul 100,
3. Polimer yang telah diproses memiliki berat molekul 1.200.000

b. Sisa monomer

Sisa monomer mempunyai pengaruh pada berat molekul rata – rata, meskipun pada pembuatan akrilik yang dilakukan dengan proses yang benar. Pembuatan akrilik yang dilakukan pada suhu yang terlalu rendah dan dalam waktu yang singkat menghasilkan sisa monomer yang lebih besar. Hal ini hendaknya dicegah karena dapat menyebabkan hal – hal sebagai berikut :

1. Monomer bebas dapat lepas dari gigi tiruan dan mengiritasi jaringan mulut
2. Sisa monomer akan bertindak sebagai *plasticiser* dan membuat resin menjadi lunak dan lebih fleksibel.

c. Porusitas

Adanya gelembung pada permukaan dan dibawah permukaan dapat mempengaruhi sifat fisik, estetika dan kebersihan dari basis gigi tiruan. Porusitas cenderung terjadi pada bagian gigi tiruan yang lebih tebal. Terjadinya porusitas pada basis gigi tiruan disebabkan oleh penguapan monomer yang tidak bereaksi dan berat molekul polimer yang rendah, disertai temperatur resin mencapai atau melebihi titik didih beban tersebut. Porusitas juga dapat terjadi karena pengadukan yang tidak tepat antara komponen polimer dan monomer. Sehingga porusitas dapat memberi pengaruh yang tidak menguntungkan pada kekuatan dan sifat – sifat optis resin akrilik.

d. Absorpsi air

Selama pemakaian, absorpsi air mencapai keseimbangan sekitar 2%. Absorpsi air menyebabkan kenaikan berat akrilik sebesar 1%, sehingga menyebabkan ekspansi linear sebesar 0,23%. Sebaliknya, pengeringan bahan ini akan timbul kontraksi. Oleh karena itu, bahan hendaknya selalu dijaga kelembabannya.

e. Retak, disebabkan adanya kekuatan tarik yang menyebabkan terpisahnya molekul – molekul primer.

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

g. Fraktur, terjadi karena adanya *impact* (gigi tiruan jatuh pada permukaan yang keras) dan *fatigue* (gigi tiruan mengalami bending secara berulang – ulang selama pemakaian) (Combe, 1992).

2.2.3 Komposisi Resin Akrilik

a. Bubuk (powder)

1. Polimer (polimetil metakrilat), baik serbuk yang diperoleh dari polimerisasi metil metakrilat dalam air maupun partikel yang tidak teratur bentuknya yang diperoleh dengan cara menggerinda batangan polimer.
2. Initiator peroksida: berupa 0,2-0,5% benzoil peroksida.
3. Pigmen, sekitar 1% tercampur dalam partikel polimer.

b. Cairan (liquid)

1. Monomer ; metil metakrilat
2. *Stabilizer* ; berupa 0,006% hidrokuinon untuk mencegah berlangsungnya polimerisasi selama penyimpanan
3. *Katalisator* ; Kadang – kadang terdapat bahan untuk memicu *cross-link*, seperti; etilen glikol dimetakrilat (Combe, 1992).

2.2.4 Manipulasi Resin Akrilik

Anusavice (2004) menyatakan bahwa perbandingan polimer dan monomer 3:1 menurut volume. Perbandingan monomer dan polimer yang benar akan menghasilkan massa menyerupai adonan. Penggunaan perbandingan yang benar adalah penting, karena:

- a. Bila perbandingan terlalu tinggi, monomer tidak dapat membasahi monomer sehingga banyak terdapat sisa – sisa polimer dan akibatnya pada waktu mau diproses terdapat banyak granula.
- b. Tidak boleh terlalu rendah. Sehingga banyak terdapat monomer bebas. Sewaktu polimerisasi monomer murni terjadi pengerutan sekitar 21% satuan volume. Bila terlalu banyak monomer, maka kontraksi yang terjadi akan lebih besar. Hal ini menyebabkan *crazing* (retak).

Mengukur perbandingan polimer dan monomer yang benar, selanjutnya tempatkan polimer dan monomer ke dalam wadah pengaduk. Mengaduk hingga menjadi homogen, kemudian ditutup dibiarkan agak lama hingga adonan bersifat plastis. Berikut dibawah ini adalah tahap – tahap perkembangan campuran polimer dan monomer.

1. Tahap I : adonan seperti pasir basah (*sandy stage*)
2. Tahap II : adonan seperti lumpur basah (*stringy stage*)
3. Tahap III : adonan apabila disentuh dengan jari atau alat bersifat lekat, apabila ditarik membentuk serat (*stringy stage*). Butir – butir polimer mulai larut, monomer bebas meresap ke dalam polimer.
4. Tahap IV : adonan bersifat plastis (*dough stage*). Pada tahap ini sifat lengket hilang dan adonan mudah dibentuk sesuai bentuk yang kita inginkan.
5. Tahap V : kenyal seperti karet (*rubbery stage*). Pada tahap ini lebih banyak monomer yang menguap, terutama pada permukaannya, sedang keadaan dibagian dalam adonan masih kenyal (Hussain, 2004).

2.2.5 Polimerisasi Akrilik

Tahap – tahap polimerisasi menurut Powers dan Wataha (2008) ada empat tahap, yaitu sebagai berikut:

- a. Aktivasi (Induksi) : Untuk memulai proses polimerisasi tambahan, haruslah terdapat radikal bebas. Radikal bebas dapat dihasilkan dengan mengaktifkan molekul monomer dengan sinar UV, sinar biasa, panas, atau pengalihan energi dan komposisi lain yang bertindak sebagai radikal bebas.
- b. Inisiasi (Penyebaran) : Reaksi rantai harus berlanjut dengan terbentuknya panas, sampai semua monomer telah diubah menjadi polimer. Meskipun demikian, reaksi polimerisasi tidak pernah sempurna.
- c. Propagasi (Peralihan rantai) : Reaksi rantai dapat diakhiri dengan baik dengan cara penggabungan langsung atau pertukaran atom hidrogen dari satu rantai yang tumbuh ke rantai yang lain.
- d. Terminasi (Pengakhiran) : Keadaan aktif diubah dari satu radikal aktif menjadi suatu molekul tidak aktif, dan tercipta molekul baru untuk pertumbuhan selanjutnya.

2.2.6 Pemrosesan Resin Akrilik *Heat-Cured*

Proses *curing* adalah polimerisasi antara monomer yang bereaksi dengan polimer bila dipanaskan (Itjiningsih, 1996). Proses polimerisasi antara polimer dan monomer yaitu: secara termis yang disebut *heat curing*, secara khemis (zat kimianya sudah ditambahkan dalam monomer) yang disebut *cold self curing*. Sedangkan metode pemasakan *heat cured acrylic* menurut Itjiningsih (1996) ada dua cara yaitu sebagai berikut dibawah ini:

a. Cara lambat

Setelah akrilik di pak, kemudian dimasukkan ke dalam *waterbath*, dan diisi air setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Selanjutnya memasak diatas

nyala api hingga mencapai temperatur 70°C (selama 20 menit). Selanjutnya api dimatikan dan dibiarkan mendingin sampai temperatur ruang.

b. Cara cepat

1. Setelah akrilik dipak, mengukur air dalam *waterbath* setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Kemudian memasaj air hingga mendidih (100°C). Selanjutnya memasukkan kuvet dan begel dan ditunggu hingga mendidih kembali, keadaan mendidih ini dipertahankan selama 20 menit. Kemudian mematikan api dan membiarkan mendingin sampai temperatur ruang.
2. Setelah akrilik dipak, mengukur air dalam *waterbath* setinggi 5 cm diatas permukaan kuvet. Kemudian memasak air hingga mendidih (100°C). Selanjutnya memasukkan kuvet dan begel dan ditunggu hingga mendidih kembali, mematikan api dan membiarkan mendingin selama 5 menit.

2.2.7 Keuntungan dan Kerugian Resin Akrilik *Heat-Cured*

Menurut Combe (1992) resin akrilik *heat-cured* memiliki beberapa keuntungan dan kerugian diantaranya sebagai berikut:

a. Keuntungan

1. Tidak toksik, dan tidak mengiritasi,
2. Tidak larut dan tidak aktif dalam cairan mulut,
3. Tidak menggunakan cangkolan logam maupun kawat yang dapat terlihat di permukaan gigi sehingga dapat meningkatkan estetik,
4. Mudah diproses dengan menggunakan alat sederhana, tidak membutuhkan alat injeksi yang harganya mahal untk menyuntikkan nya kedalam cetakan,
5. Relatif ringan, beratnya adalah 1,18 g/cm³

6. Menghasilkan estetis yang sangat baik, *translucent* dan stabilitas warna cukup baik.
- b. Kerugian
1. Terjadinya retak(*crazing*) pada permukaan resin disebabkan adanya tensile stress meliputi stress mekanis, stress karena adanya perbedaan koefisien ekspansi termis dan kerja bahan pelarut seperti sejumlah monomer berkontak dengan resin,
 2. Menunjukkan adanya absorpsi air,
 3. Memiliki sifat *impact* dan *fatigue* yang tidak ideal sehingga menyebabkan terjadinya fraktur,
 4. Tidak tahan terhadap abrasi,
 5. Bersifat *radiolucent*.
 6. Dapat terjadi perubahan dimensi.

2.3 Nilon termoplastik

2.3.1 Definisi Nilon termoplastik

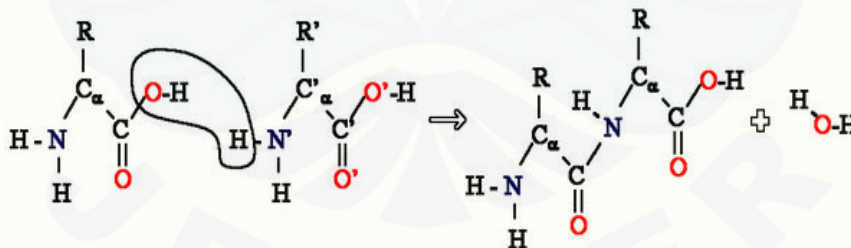
Nilon merupakan nama generik dari suatu polimer *thermoplastic* yang masuk ke dalam kelas yang dikenal sebagai poliamid, yang merupakan suatu bahan serbaguna dengan banyak karakteristik yang membuatnya sesuai untuk aplikasi yang luas (Wurangian, 2010). Nilon pertama kali diperkenalkan sebagai bahan basis gigi tiruan sekitar tahun 1950 dan sudah dapat memuaskan baik dokter gigi dan juga pasien karena lebih estetik dan tetap kuat tidak mudah patah (DiTolla, 2004).

Warna, bentuk dan desain dari bahan ini menyatu dan tampak sama dengan keadaan jaringan gingival sesungguhnya dan membuat gigi tiruan hampir tidak tampak. Bahan ini tidak mempunyai clasp logam dan bersifat ringan. Bahannya bersifat tembus pandang, sehingga gusi pasien terlihat jelas, menghasilkan penampilan alami dan memberikan estetik yang memuaskan.

Nilon termoplastik merupakan basis gigi tiruan yang bebas monomer, bersifat *hypoallergenic* sehingga dapat menjadi alternatif yang berguna bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik konvensional, nikel atau kobalt (Wurangian, 2010). Nilon memiliki tekanan fisik yang kuat. Hal ini dapat dengan mudah dimodifikasi untuk meningkatkan kekakuan dan resistensi penggunaan. Nilon termoplastik tidak memiliki monomer sisa karena menggunakan teknik *injection-moulding* (Negrutiu *et al.*, 2005).

2.3.2 Komposisi Nilon termoplastik

Valplast merupakan gigi tiruan fleksibel berbahan dasar resin yang ideal untuk gigi tiruan sebagian lepasan. Resinnya merupakan nilon termoplastik yang biokompatibel dengan bentuk yang unik dan estetik. Nilon merupakan resin yang dihasilkan oleh kondensasi antara monomer *diamine* (2—NH₂) 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* (O'Brien, 2002).



Gambar 2.2 Reaksi antara 2 asam amino (monomer) untuk menghasilkan rantai panjang (polimer) Poliamida
(Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Polyamide>, 2012)

2.3.3 Sifat – sifat Nilon termoplastik

Sifat – sifat dari basis gigi tiruan nilon termoplastik antara lain :

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. 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).

c. Kekuatan impak

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

d. Stabilitas warna

Stabilitas warna adalah kemampuan dari suatu lapisan permukaan atau pigmen untuk bertahan dari degradasi yang disebabkan pemaparan dari lingkungan. Berdasarkan pernyataan Kortrakulkij (2008) mempelajari stabilitas warna dari empat bahan polimer dan menemukan bahwa diskolorisasi nilon setelah perendaman dalam larutan kopi dan teh lebih besar dari pada resin akrilik karena adanya akumulasi penempelan pigmen warna dan absorpsi perlekatan partikel yang masuk melalui mikro porositas sampel yang disebabkan nilon mempunyai sifat hidroskopis yaitu kemampuan suatu zat untuk menyerap molekul air dari lingkungannya sehingga larutan kopi dan teh yang memiliki pigmen warna dapat terabsorpsi oleh nilon yang dapat menyebabkan warna permukaan sampel menjadi lebih gelap.

2.3.4 Manipulasi Nilon termoplastik

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

2.3.5 Keuntungan dan Kerugian Nilon termoplastik

Menurut Shamnur (2012) nilon termoplastik memiliki beberapa keuntungan dan kerugian diantaranya sebagai berikut:

a. Keuntungan

1. Biokompatibilitas tercapai karena bahan nilon termoplastik bebas monomer dan logam, yang menjadi dasar penyebab reaksi alergi pada beberapa pasien serta tidak bersifat toksik,
2. Tidak menggunakan cangkolan logam maupun kawat yang dapat terlihat di permukaan gigi sehingga dapat meningkatkan estetika,
3. Tipis dan ringan tetapi sangat kuat sehingga tidak mudah patah dan mengalami kerusakan,
4. Pasien bebas melakukan pergerakan selama pengunyahan karena fleksibilitas gigi tiruan yang tinggi sehingga meningkatkan kenyamanan,
5. Bahan yang translusen menggambarkan warna jaringan yang berada dibawahnya sehingga gigi tiruan hampir tidak terlihat.

b. Kerugian

1. Proses pengasahan yang cukup sulit,

2. Penyerapan air yang tinggi,
3. Pembuatannya memerlukan peralatan khusus di laboratorium karena menggunakan alat-alat yang tidak sederhana dan berbeda dengan alat-alat dalam pembuatan resin akrilik.

2.4 *Candida albicans*

2.4.1 Definisi *C. albicans*

C. albicans merupakan organisme oportunistis yang berbentuk ragi lonjong, bertunas, yang menghasilkan *pseudomembran* baik dalam jaringan maupun dalam eksudat. Ragi ini merupakan flora normal selaput mukosa saluran pernafasan, saluran pencernaan, dan genitalia wanita. Di tempat ini ragi dapat menjadi dominan dan menyebabkan keadaan-keadaan patologik (Jawetz *et al.*, 1996).

C. albicans sebelumnya sering disebut dengan *Oidium albicans* ataupun *monile*, hal ini dikarenakan bentuk spora-spora jamur dianggap menyerupai kalung atau *monile* (Robin dalam Parnaadji, 1999). Sedangkan dalam rongga mulut *C. albicans* merupakan mikroorganisme komensal yang didapatkan sebesar 20%-60% dalam orang sehat (Rostiny, 1996). Peningkatan jumlah *C. albicans* dapat mengubah sifat komensal menjadi parasit, yaitu bentuk *yeast* menjadi *hyphae*. Bentuk *hyphae* ini merupakan inisiator invasi ke dalam jaringan sehingga dapat menimbulkan *denture stomatitis* (Soenartyo, 2000).

2.4.2 Morfologi dan identifikasi *C. albicans*

C. albicans merupakan jamur dimorfik karena kemampuannya untuk tumbuh dalam dua bentuk yang berbeda yaitu sebagai sel tunas yang akan berkembang menjadi blastospora dan menghasilkan kecambah yang akan

membentuk hifa semu. Sel ragi (blastospora) berbentuk bulat, lonjong atau bulat lonjong. *C. albicans* memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus memanjang membentuk hifa semu. Hifa semu terbentuk dengan banyak kelompok blastospora berbentuk bulat atau lonjong di sekitar septum. Pada beberapa strain, blastospora berukuran besar, berbentuk bulat atau seperti botol, dalam jumlah sedikit. Sel ini dapat berkembang menjadi klamidospora yang ber dinding tebal dan bergaris tengah sekitar 8-12 (Wijayanti, 2012).

Morfologi dan identifikasi dari *C. albicans* berupa spora serta hifa semu. hifa merupakan bentuk invasif dan patogen. Koloni beberapa spesies *C. albicans* sering berubah bentuk sesuai lingkungan dan lokasinya dalam rongga mulut, sebagai bentuk komensal atau patogen oportunistik (Jawetz *et al.*, 2007).

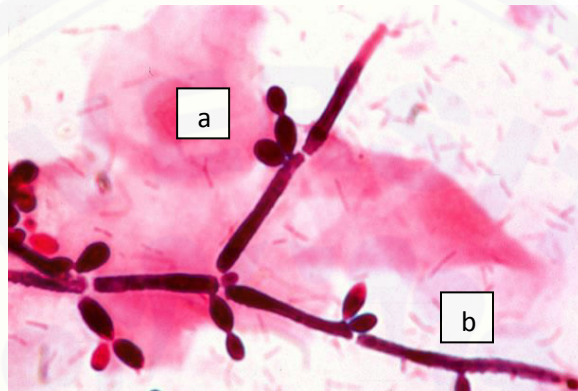
Pada sediaan hapus eksudat, *candida* tampak sebagai ragi lonjong, bertunas, Gram +, berukuran 2-3 μ m x 4-6 μ m memanjang menyerupai hifa (pseudohifa). Sedangkan pada agar sabouraud yang disimpan pada suhu kamar, *candida* tampak berbentuk koloni-koloni lunak yang berwarna coklat. Pertumbuhan permukaan terdiri atas sel-sel bertunas lonjong, sedangkan dibawahnya terdapat *pseudomiselium* yang terdiri atas pseudohifa. Pseudohifa ini akan membentuk blastokonidia pada nodus-nodus dan klamidokonidia pada ujung-ujungnya (Jawetz *et al.*, 1996).

2.4.3 Klasifikasi *C. albicans*

Kedudukan *C. albicans* dalam nomenklatur menurut Parnaadji (1999), sebagai berikut :

Spesia : *Candida albicans*
Genus : *Candida*
Famili : *Candidoidea*

Ordo : *Critococeacea*
Kelas : *Deutoremycetes*
Divisi : *Eurocophyt*



Gambar 2.3 *C. albicans* (a) Budding cell; (b) Hyphae (Sumber: Wiedbruk, 2002)

2.4.4 Patogenesis *C. albicans*

Di dalam rongga mulut, jumlah *C. albicans* normal adalah kurang dari 300-500 organisme per ml saliva. Dapat dikatakan, pada jumlah tersebut *C. albicans* komensal terhadap organisme lain di dalam rongga mulut (Parnaadji, 1999).

Perkembangan infeksi merupakan dampak dari menempelnya mikroorganisme dalam jaringan. Secara umum diketahui bahwa interaksi antara mikroorganisme dan jaringan diperantarai oleh komponen spesifik dari dinding sel mikroorganisme, adhesin dan reseptor. Setelah terjadi proses penempelan *C. albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Enzim yang berperan dalam hal ini adalah mainopeptidase dan asam fosfatase. Respon yang terjadi setelah proses penetrasi tergantung dari keadaan imunitas (Tjampakasari, 2006).

C. albicans merupakan jamur dimorfik, jamur ini dapat menimbulkan infeksi superfisial di kulit dan membran mukosa (Dewanti, 2003; Wijayanti,

2012). *Candidiasis* merupakan infeksi dalam mulut yang paling sering terjadi. Hampir semua orang pernah terpapar *C. albicans* dalam bentuk akut atau kronik. *C. albicans* biasanya disebut agen infeksi oportunistik dengan jumlah faktor predisposisi, antara lain: obat – obatan (antibiotik dan steroid), inisiasi lokal gigi tiruan, alat ortodonsia, perokok berat, radiasi, usia, penyakit sistemik dan sebagainya (Jawetz, 2007).

Faktor predisposisi berperan dalam meningkatkan pertumbuhan *C. albicans* serta memudahkan invasi jamur ke dalam jaringan tubuh manusia karena adanya perubahan dalam sistem pertahanan tubuh. *Blastospora* berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu tersebut merusak jaringan. Enzim – enzim yang berperan dalam virulensi adalah enzim – enzim hidrolitik seperti proteinase, lipase dan fosfolipase (Tjampakasari, 2006).

Penelitian lebih lanjut membuktikan bahwa sifat patogenitas tidak berhubungan dengan ditemukannya *C. albicans* dalam bentuk *blastospora* atau *hifa* di dalam jaringan. Bentuk *blastospora* atau *hifa* dipengaruhi oleh tersedianya nutrisi, yang dapat ditunjukkan pada suatu percobaan di luar tubuh. Pada keadaan ini yang menghambat pembentukan tunas dengan bebas, tetapi masih memungkinkan jamur tumbuh, maka dibentuk hifa (Wijayanti, 2012). Bentuk *blastospora* diperlukan untuk memulai suatu lesi pada jaringan. Sesudah terjadi lesi, bentuk hifa yang melakukan invasi. Dengan proses tersebut terjadilah reaksi radang. Pada *candidiasis* akut biasanya hanya terdapat *blastospora*, sedangkan pada menahun didapatkan *miselium*. *Candidiasis* di permukaan basis gigi tiruan biasanya hanya mengandung *blastospora* yang berjumlah besar, dan pada stadium lanjut tampak hifa (Rippon, 1998).

2.4.5 Daya Adhesi *C. albicans* pada Basis Gigi Tiruan

Setiap permukaan di rongga mulut baik alami atau buatan, dalam waktu 30 menit akan dilapisi plak. Plak merupakan tempat yang baik bagi pertumbuhan mikroorganisme. Penumpukan mikroorganisme pada permukaan deposit dimulai dua hari setelah terbentuknya plak. Pada saat ini bakteri gram positif adalah yang terbanyak. Akan tetapi setelah tujuh hari bakteri – bakteri gram negatif, kokus, dan batang juga terlihat membentuk koloni (Dahlia, 2002).

Menurut Edgerton dan Levine pola interaksi antara gigi tiruan dan mikroorganisme di dalam rongga mulut diawali dengan adanya pelapisan *acquired denture pellicle* (ADP) pada permukaan gigi tiruan. Dalam rongga mulut, gigi dan protesa termasuk basis gigi tiruan akan selalu berkontak dengan saliva. Selanjutnya, basis gigi tiruan resin akrilik akan mengadsorbsi protein saliva secara selektif, yaitu; glikoprotein, albumin, amilase, lisosim, *high molecular weight mucin* dan sIg A, yang selanjutnya akan membentuk *acquired denture pellicle* (ADP). Setelah ADP terbentuk, kumpulan mikroorganisme akan melekat pada reseptor protein saliva dan membentuk koloni. Kumpulan mikroorganisme ini akan meningkat secara bertahap membentuk lapisan lunak, tidak terkalifikasi dan melekat pada gigi, dan selanjutnya disebut plak gigi tiruan (*denture plaque*) (Parnaadji, 2003).

Mekanisme adhesi mikroorganisme pembentuk plak pada suatu substansi dipengaruhi oleh faktor ekologi yang cocok untuk tempat melekatnya mikroorganisme dengan membentuk koloni yang spesifik, seperti kekasaran permukaan. Kasar atau porusnya permukaan basis gigitiruan, dapat menyebabkan mikroorganisme berpenetrasi ke dalamnya (Rostiny, 1997).

Daya adhesi dan kolonisasi *C. albicans* pada basis gigi tiruan dapat melalui interaksi spesifik dan interaksi non spesifik. Interaksi spesifik merupakan ikatan berafinitas tinggi yang melibatkan rantai sisi hidrat arang glikoprotein saliva sebagai reseptor dengan mannoprotein *C. albicans* sebagai adhesin, sedangkan interaksi non spesifik merupakan ikatan yang berafinitas

rendah karena adanya interaksi secara langsung pada permukaan gigi tiruan melalui interaksi hidrofobik dengan *C. albicans* yang relatif hidrofilik (Parnaadji, 2003).

2.5 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 dan Khairurrijal, 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 (Wikipedia, 2012). *Scanning Electron Microscopy (SEM)* mempunyai pembesaran lebih hingga jutaan kali daripada mikroskop optik. Selain itu *SEM*

memiliki resolusi yang lebih tinggi dari mikroskop optik (Abdullah dan Khairurrijal, 2008).



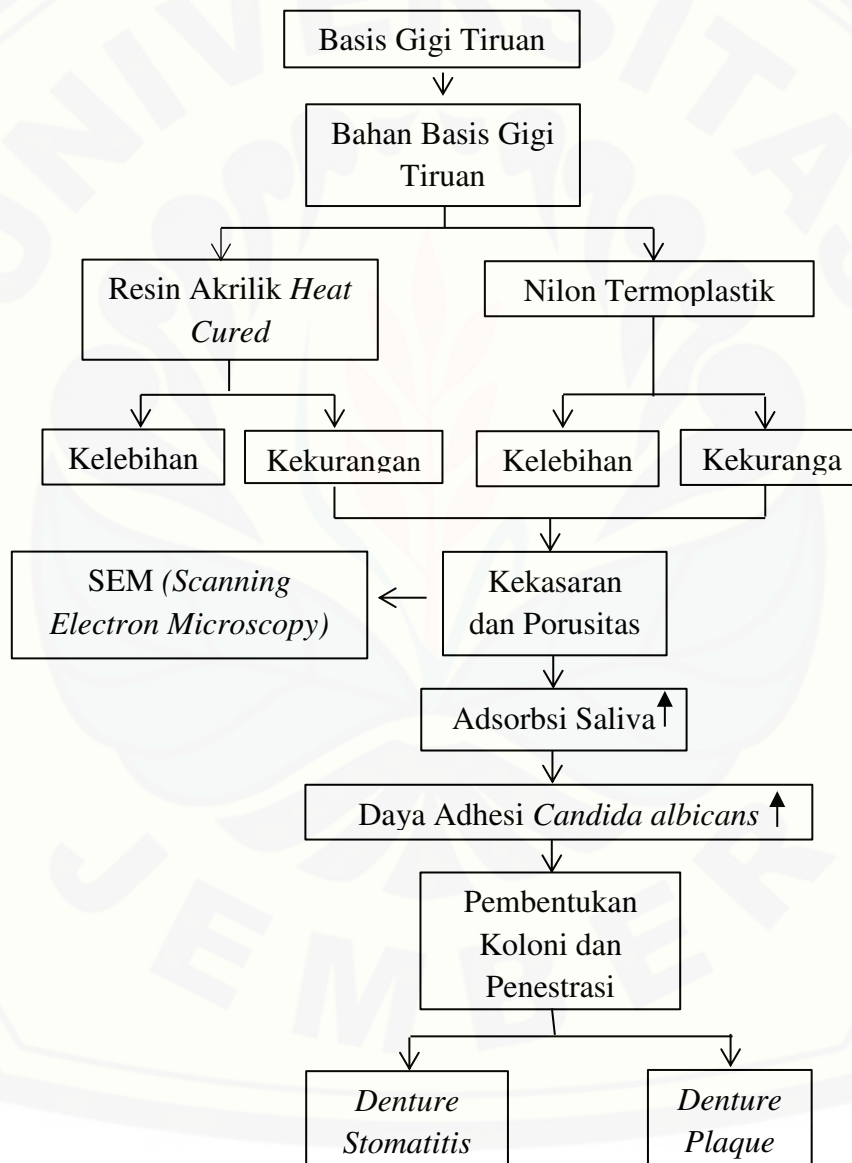
Gambar 2.4 *Scanning Electron Microscopy* (Sumber: JEOL, 2013).

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 larutan sodium perborat. *SEM (Scanning Electron Microscopy)* 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).

2.6 Hipotesis

Terdapat perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

2.7 Kerangka Konsep



Gambar 2.4 Kerangka Konsep

Keterangan:

Bahan basis gigi tiruan yang sering digunakan adalah resin akrilik dan nilon termoplastik karena kedua bahan tersebut memiliki banyak kelebihan. Namun kedua bahan tersebut memiliki kekurangan, yaitu porusitas dan kekasaran permukaan. Untuk melihat perbedaan profil porusitas dan kekasaran permukaan dilakukan pengamatan menggunakan *SEM (Scanning Electron Microscopy)*. Porusitas dan kekasaran permukaan dapat memicu terjadinya peningkatan adsorpsi protein saliva sehingga mempermudah mikroorganisme termasuk *C. albicans* melakukan perlekatan atau daya adhesi pada reseptor protein saliva. Mikroorganisme ini akan membentuk koloni dan berpenetrasi ke permukaan basis gigi tiruan sehingga menyebabkan terjadinya plak gigi tiruan (*denture plaque*) dan *denture stomatitis*.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *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 (Supriyanto *et al.*, 2012).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan September 2014.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan di Laboratorium Mikrobiologi dan Laboratorium Kedokteran Gigi Terpadu Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan permukaan pulas dan tanpa pemulasan.

3.3.2 Variabel Terikat

Jumlah *C. albicans* pada plat resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Cara pembuatan sampel
- b. Manipulasi resin akrilik *heat cured*
- c. Manipulasi nilon termoplastik
- d. Cara kerja penelitian
- e. Cara dan lama perendaman
- f. Pemakaian spektrofotometer
- g. Alat dan cara pengukuran.

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Daya Adhesi *C. albicans*

Daya adhesi *C. albicans* merupakan kekuatan *C. albicans* untuk melekat pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik, didasarkan pada jumlah *C. albicans* yang terlepas dari lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik yang terdapat pada media *Sabouraud's broth* setelah dilakukan vibrasi dan diukur kekeruhannya dengan alat spektrofotometer (Pujiastuti, 1999).

3.4.2 Lempeng resin Akrilik *Heat Cured*

Lempeng resin akrilik merupakan lempeng yang dibuat dari resin akrilik jenis *heat cured* dengan merk QC 20, England ukuran (10x10x1) mm dengan pemrosesan sesuai ketentuan pabrik. Lempeng resin akrilik yang digunakan yaitu permukaan pulus dan permukaan tanpa pulus (Wijayanti, 2012).

3.4.3 Lempeng nilon termoplastik

Lempeng nilon termoplastik merupakan lempeng yang terbuat dari bahan nilon termoplastik dengan merk *valplasti*[®] ukuran (10x10x1) mm dengan pemrosesan sesuai ketentuan pabrik. Lempeng nilon termoplastik yang digunakan yaitu permukaan pulas dan permukaan tanpa pulas (ISO, 2001; Takabayashi 2010).

3.4.4 Permukaan pulas lempeng

Permukaan lempeng resin akrilik ataupun nilon termoplastik setelah pemrosesannya dilakukan pemulasan dengan menggunakan menggunakan bahan pulas pada kedua permukaannya, seperti yang dilakukan pada pembuatan gigi tiruan lepasan.

3.4.5 Permukaan tidak pulas lempeng

Permukaan lempeng resin akrilik ataupun nilon termoplastik setelah pemrosesannya tidak dilakukan pemulasan pada kedua permukaannya.

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat –alat Penelitian

Alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah sebagai berikut,

- a. Lampu spiritus
- b. Pisau malam (*Ozon*)
- c. Pisau model (*Garfield*)
- d. *Glass plate*
- e. *Bowl*
- f. Spatula
- g. *Nierbekken*

- h. *Petridish*
- i. Tabung reaksi (Pyrex, Indonesia)
- j. Gelas ukur (Duran, Germany)
- k. Penggaris
- l. Alat timbang (*Cent-O-Gram Balance 311g Capacity Ohaus*)
- m. *Thermolyne* (Maximic II, USA)
- n. *Autoclave* (Smic, China)
- o. *Inkubator* (Mettler, Germany)
- p. Spektrofotometer tipe Spectronic 20⁺ (Milton Ray, USA)
- q. Alat pulus
- r. *Stopwatch* (Diamond, China)
- s. Corong *Buchner* dan kertas saring
- t. Kuas
- u. *Plugger*
- v. *Furnace*
- w. *Cartridge*
- x. Press Hidrolik
- y. Kuvet dan *press begel*
- z. Tabung Erlenmeyer (Pyrex, Indonesia).

3.5.2 Bahan Penelitian

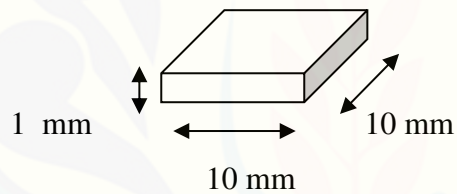
- a. Malam merah (Cavex)
- b. Resin akrilik *heat cured* (QC 20, England)
- c. *Could mould seal* (QC 20, England)
- d. Nilon termoplastik (*valplast*[®])
- e. Vaselín
- f. Gips putih (*Plaster of Paris*)
- g. Gips biru (Dental Stone 3L, Germany)

- h. Kertas sefalon (QC 20, England)
- i. Bahan pulas
- j. *Sabouraud's broth*
- k. Suspensi *C. albicans*
- l. Saliva buatan
- m. *Phospat buffer saline*
- n. Aquadest steril.

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel berbentuk persegi dengan ukuran 10x10x1 mm



Gambar 3.1 : Bentuk sampel lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik

3.6.2 Kriteria Sampel

- a. Bentuk dan ukuran sampel disesuaikan dengan ukuran cetakan yaitu 10x10x1 mm
- b. Permukaan sampel tidak rata (tanpa pemulasan)
- c. Permukaan sampel rata (dengan pemulasan).

3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel

Sampel penelitian dibagi menjadi 4 kelompok sebagai berikut :

- a. Kelompok A1 : kelompok lempeng resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan
- b. Kelompok B1 : kelompok lempeng nilon termoplastik tanpa pemulasan
- c. Kelompok A2 : kelompok lempeng resin akrilik *heat cured* dengan pemulasan
- d. Kelompok B2 : kelompok lempeng nilon termoplastik dengan pemulasan

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 :

$$\begin{array}{rcl} (n-1)(t-1) & \geq & 15 \\ (4-1)(t-1) & \geq & 15 \\ 3(t-1) & \geq & 15 \\ 3t-3 & \geq & 15 \\ 3t & \geq & 18 \\ t & = & 6 \end{array}$$

Dari hasil penghitungan menggunakan rumus tersebut, maka diperoleh jumlah sampel minimal adalah 6 untuk setiap kelompok perlakuan. Dalam setiap kelompok perlakuan terdapat 7 sampel sehingga jumlah sampel penelitian yang digunakan 28

sampel. Untuk menunjang penelitian dilakukan pengamatan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). SEM merupakan jenis mikroskop elektron yang dapat memperbesar struktur permukaan obyek sampai 1.000-40.000 kali, dalam penelitian ini dilakukannya SEM bertujuan untuk mengetahui variasi bentuk dan porositas dari resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik, sehingga dilakukan penambahan 4 sampel. Jadi, total keseluruhan jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian sebanyak 32 buah sampel.

3.7 Cara Kerja Penelitian

3.7.1 Cara Pembuatan Lempeng Resin Akrilik

- a. Pembuatan sampel dimulai dengan pembuatan model pola malam yang berbentuk kotak dengan ukuran (10x10x1) mm
- b. Menanam pola-pola malam yang berfungsi sebagai sampel dalam kuvet dengan menggunakan gips putih dan biru. Pada dua kuvet berisi 16 cetakan malam
- c. Mengulasi permukaan gips dengan vaselin setelah gips pada kuvet mengeras, kemudian memasang kuvet antagonis dan menuang adonan gips keras sambil meletakkannya diatas vibrator
- d. Setelah gips setting, kemudian buang malam dengan cara memasukkan model malam yang telah ditanam dalam air mendidih selama kurang lebih 15 menit, sehingga didapatkan cetakan berbentuk kotak
- e. Cetakan gips dibersihkan, kemudian diulasi dengan bahan separasi *Could Mold Seal (CMS)* dengan menggunakan kuas dan tunggu sampai kering
- f. Menyiapkan resin akrilik *heat cured* dengan rasio bubuk : cairan = 24 gr : 10 ml (sesuai aturan pabrik), kemudian memasukannya kedalam *mixing jar* , aduk lalu ditutup hingga proses polimerisasi. Setelah polimerisasi mencapai *dough stage*, adonan resin dimasukkan dalam cetakan gips dalam kuvet dan diberi plastik selopah pada bagian atas adonan sebagai pemisah antara

- adonan akrilik dengan cetakan lalu tutup dengan kuvet antagonisnya dan dipress
- g. Setelah pengepressan, kuvet dibuka dan kelebihan akrilik dihilangkan dengan memakai pisau model, kemudian kuvet antagonis dipasang kembali dan dipress dengan tekanan $22 \text{ kg/cm}^2 \text{ Hg}$
 - h. Pengepressan diulang 2 kali sampai tidak ada sisa akrilik yang keluar dari kuvet, lalu kuvet dipertahankan tekanannya dengan cara menahannya dengan press begel dan direndam dalam air selama 6-7 jam
 - i. Tahap berikutnya yaitu memasak (*curing*) resin akrilik, kuvet berisi resin akrilik dimasukkan dalam air sampai mendidih pada suhu 100° C dan dipertahankan selama 20 menit, lalu mematikan api dan membiarkan kuvet dalam air sampai suhu air kembali normal
 - j. Kemudian membuka kuvet dan melepaskan sampel dari gips, kelebihan akrilik dihilangkan dan dihaluskan dengan kertas gosok halus dibawah air mengalir
 - k. Lempeng akrilik yang telah dihaluskan dan dirapikan dengan kertas gosok dipilih yang halus dan tidak porus dan diukur lagi ukuran serta ketebalannya
 - l. Kemudian lakukan pemulasan pada 8 sampel pertama dan 8 sampel berikutnya tanpa dilakukan pemulasan (Wijayanti, 2011).

3.7.2 Cara Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik

Pembuatan model master/*mould*:

- a. Model master sebagai panduan cetakan nilon termoplastik dibuat dari malam merah (*Cavex*, Holland) dengan ukuran $10 \times 10 \times 1 \text{ mm}$ 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 air : bubuk sebesar $100 \text{ gr} : 24 \text{ ml}$

- c. Malam merah sebagai 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 dari 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 (± 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 spesimen lempeng nilon termoplastik:

- a. *Mould space* yang telah dibersihkan kemudian diulasi dengan bahan separasi lalu ditunggu sampai mengering
- b. Berbeda dengan resin akrilik, nilon 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 di bawah tekanan (*injection-moulding*)
- c. Nilon dimasukkan dalam satu *cartridge* dan dilelehkan pada suhu 274 - 293^o C dengan menggunakan *furnace* elektrik
- d. Selanjutnya nilon yang telah meleleh ditekan ke dalam kuvet oleh *plugger* di bawah tekanan yang diberikan oleh press hidrolis atau manual

- e. Kuvet kemudian dibiarkan dingin pada suhu kamar selama 30 menit sebelum dibuka
- f. Kemudian membuka kuvet dan melepaskan sampel dari gips, kelebihan nilon termoplastik dihilangkan dan dihaluskan dengan kertas gosok halus di bawah air mengalir dengan dilakukan pemulasan dan tanpa dilakukan pemulasan
- g. Lempeng nilon termoplastik yang telah dihaluskan dan dirapikan dipilih yang halus, lalu diukur kembali ukuran dan ketebalannya
- h. Kemudian lakukan pemulasan pada 8 sampel pertama dan 8 sampel berikutnya tanpa dilakukan pemulasan (Negrutiu, 2005).

3.7.3 Pembuatan Suspensi *C. albicans*

- a. Penggunaan stok *C. albicans* dalam penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember
- b. Pengambilan *C. albicans* dengan menggunakan ose, diambil 1 ose *C. albicans* dan dimasukkan pada media *Sabouroud's broth* 5 ml, kemudian diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37° C
- c. Suspensi *C. albicans* dibuat dengan cara menyesuaikan kekeruhan menurut standart *Mc Farland* no.1 (3×10^8 CFU/ml), untuk mendapatkan konsentrasi standar pengujian (1×10^6 CFU/ml) dilakukan dengan cara suspensi yang telah disesuaikan dengan larutan standar *Mc Farland* no.1 diambil 1 ml dan ditambahkan 2 ml *Sabouroud's broth* sehingga didapatkan konsentrasi 3×10^8 CFU/ml, kemudian dari suspensi ini diencerkan 1/100, sehingga didapatkan konsentrasi akhir 1×10^6 CFU/ml (Hidayati, 2008).

3.7.4 Pembuatan Media *Sabouraud's broth*

- a. Glukosa 40 gr ditambahkan dengan peptone 10 gr kemudian dilarutkan dalam 1000 ml *aquadest* steril dengan pH 5,5 – 7,5 dan dipanaskan dengan suhu 121°C selama 15 menit
- b. Setelah disterilisasi hasilnya ditambahkan dengan 2ml larutan *chloramphenicol* (250 mg *chloramphenicol* tablet dilarutkan dalam 10 ml PZ steril) (Listya, 2007).

3.7.5 Peluruhan *C. albicans* pada *Sabouraud's broth*

Sampel lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml *Sabouraud's broth* kemudian dilakukan vibrasi dengan *thermolyne* selama 30 detik untuk melepaskan *C. albicans* yang melekat pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik. Selanjutnya dilakukan penghitungan jumlah *C. albicans* dengan menggunakan spektrofotometer (Listya, 2007).

3.7.6 Cara Kerja

- a. Lempeng resin akrilik *heat cured* permukaan pulas dan tanpa pemulasan direndam dalam air selama 48 jam untuk mengurangi sisa monomer, sedangkan untuk nilon termoplastik tidak dilakukan perendaman
- b. Mensterilkan lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan menggunakan *autoclave* dengan suhu 121° C selama 18 menit, kemudian direndam dalam saliva steril selama 1 jam dan dibilas dengan PBS 2 kali masing-masing 15 detik
- c. Kemudian lempeng dikontaminasi dengan *C. albicans* dengan cara memasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi suspensi *C. albicans* dan menginkubasinya selama 24 jam pada suhu 37° C. Selanjutnya, dibilas

- dengan PBS 2 kali masing-masing 15 detik. Setiap satu lempeng dimasukkan kedalam satu tabung reaksi. Pada 4 sampel yang telah dikontaminasi dengan *C. albicans* dilakukan pengamatan dengan menggunakan SEM
- d. Memasukkan lempeng kedalam media *Sabouraud's broth* 10 ml, memvibrasi dengan *thermolyne* selama 30 detik untuk melepaskan *C. albicans* yang melekat pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik. Selama penelitian, peneliti harus selalu menggunakan masker dan *handscoon*
 - e. Menghitung jumlah *C. albicans*
 - f. Analisis data.

3.7.7 Menghitung Jumlah *C. albicans*

Untuk mendapatkan perhitungan jumlah *C. albicans* pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dapat dilakukan dengan mengukur kekeruhan media yang menunjukkan pertumbuhan dari *C. albicans* dalam spektrofotometer sejumlah *transmitted* sinar menurun ketika populasi sel meningkat, dan penurunan energi radiasi diubah menjadi energi listrik. Metode ini merupakan cara yang cepat tapi terbatas dikarenakan dibatasi secara sensitif pada suspensi mikrobial dari 10 juta sel atau lebih.

Perhitungan jumlah *C. albicans* dengan menggunakan spektrofotometer dengan cara sebagai berikut :

- a. Nyalakan alat (spektrofotometer) dan dibiarkan selama 15 menit untuk memanaskan alat
- b. Mengatur meteran ke pembacaan 0% T(*transmitten*)
- c. Memasukkan larutan blanko (*aquadest*) kedalam tabung reaksi khusus ketempat yang tersedia
- d. Mengatur meteran ke pembacaan 100% T

- e. Mengganti larutan blanko dengan larutan standar *Mc. Farland* no.1 dan dicari panjang gelombang sebagai standar panjang gelombang
- f. Mengukur nilai absorban dari larutan standar *Mc. Farland* no.1 dengan cara memasukkan masing-masing bahan kedalam tabung reaksi khusus (Listya, 2007).

Berdasarkan hasil tersebut, kemudian dikonversikan dengan rumus sebagai berikut :

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

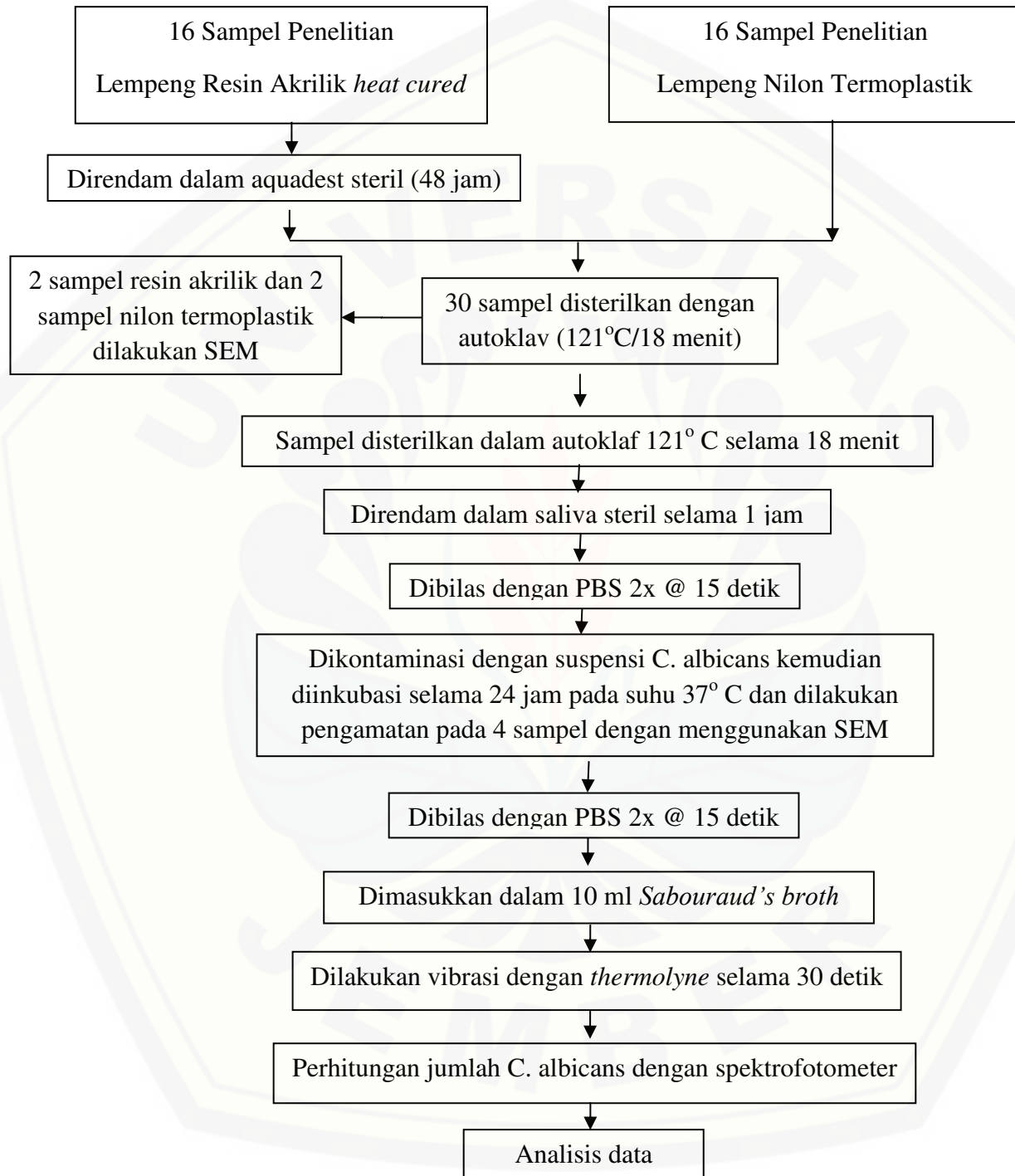
Keterangan :

x : Konsentrasi *C. albicans* dari larutan *Mc Farland* no. 1 = 3×10^8
(Wijayanti, 2011).

3.8 Analisis Data

Dalam penelitian ini, analisis data didahului dengan uji normalitas dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* untuk menentukan data berdistribusi normal. Selanjutnya analisis homogenitas masing-masing kelompok sampel dilanjutkan dengan menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui apakah data pada masing – masing kelompok sampel homogen.. Apabila hasil dari kedua uji tersebut menunjukkan data berdistribusi normal dan homogen maka data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji parametrik *One Way ANOVA* untuk mengetahui perbedaan dengan signifikansi 0,05%. Selanjutnya dilakukan uji *tuckey-HSD (High Significan 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 kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan Laboratorium Sentral FMIPA Universitas Negeri Malang. Hasil pengukuran konsentrasi kekeruhan *C. albicans* pada media *Sabouraud's broth* dengan menggunakan spektrofotometer ditunjukkan pada tabel.

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

| NO | Kelompok A1 (Lempeng Resin Akrilik <i>heat cured</i> tanpa pemulasan) | Kelompok B1 (Lempeng Nilon Termoplastik tanpa pemulasan) | Kelompok A2 (Lempeng Resin Akrilik <i>heat cured</i> dengan pemulasan) | Kelompok B2 (Lempeng Nilon Termoplastik dengan pemulasan) |
|----------|---|--|--|---|
| 1. | 0.370 | 0.285 | 0.310 | 0.240* |
| 2. | 0.340 | 0.275 | 0.295 | 0.255 |
| 3. | 0.355 | 0.290 | 0.300 | 0.250 |
| 4. | 0.350 | 0.295 | 0.285 | 0.265 |
| 5. | 0.340 | 0.290 | 0.295 | 0.255 |
| 6. | 0.345 | 0.280 | 0.300 | 0.255 |
| 7. | 0.365 | 0.275 | 0.310 | 0.260 |
| X | 0.352 | 0.284 | 0.299 | 0.254 |

(*) nilai *optical density* (OD) diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 560 nm.

\bar{x} rata-rata

Berdasarkan hasil pengukuran pada tabel 4.1, hasil tersebut dikonversikan dengan rumus perhitungan sebagai berikut :

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

Keterangan:

X : Konsentrasi *C. albicans* dari larutan *Mc Farland* no. 1 = 3×10^8

Berdasarkan rumus tersebut, dilakukan perhitungan jumlah *C. albicans* pada lempeng akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan. Hasil perhitungan tersebut dapat dilihat pada tabel 4.2 sebagai berikut :

Tabel 4.2 Hasil Perhitungan Konsentrasi *C. albicans* pada Lempeng Resin Akrilik *Heat Cured* dan Lempeng Nilon Termoplastik

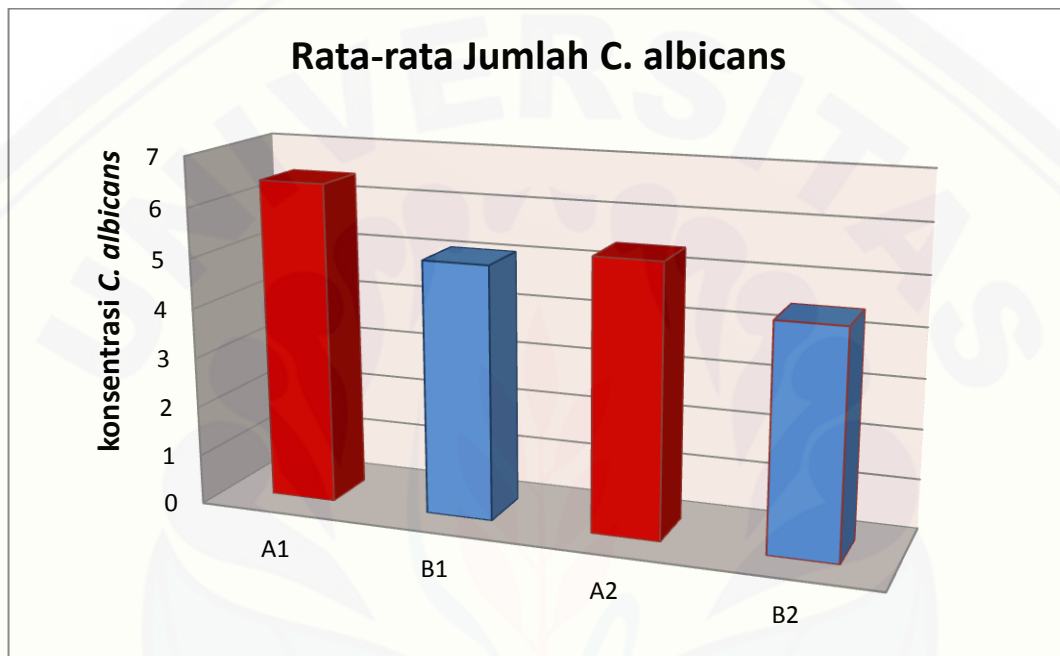
| NO | A1 | B1 | A2 | B2 |
|-----------|--------------------|--------------------|--------------------|----------------------|
| 1. | 6.8×10^8 | 5.1×10^8 | 5.6×10^8 | $4.2 \times 10^{8*}$ |
| 2. | 6.2×10^8 | 4.9×10^8 | 5.3×10^8 | 4.5×10^8 |
| 3. | 6.5×10^8 | 5.2×10^8 | 5.4×10^8 | 4.4×10^8 |
| 4. | 6.4×10^8 | 5.3×10^8 | 5.3×10^8 | 4.7×10^8 |
| 5. | 6.2×10^8 | 5.2×10^8 | 5.3×10^8 | 4.5×10^8 |
| 6. | 6.3×10^8 | 5.0×10^8 | 5.4×10^8 | 4.5×10^8 |
| 7. | 6.7×10^8 | 4.9×10^8 | 5.6×10^8 | 4.6×10^8 |
| N | 7 | 7 | 7 | 7 |
| \bar{x} | 6.44×10^8 | 5.09×10^8 | 5.41×10^8 | 4.49×10^8 |
| SD | 2,3704 | 1,5735 | 1,3451 | 1,5735 |

Keterangan :

- A1 = lempeng resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan
- B1 = nilon termoplastik tanpa pemulasan
- A2 = lempeng resin akrilik *heat cured* dengan pemulasan
- B2 = nilon termoplastik dengan pemulasan
- (*) = CFU/ml
- N = jumlah sampel
- \bar{x} = rata-rata
- SD = Standar Deviasi

Hasil perhitungan perbedaan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan yang tercantum dalam tabel 4.1 dan 4.2 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara setiap kelompok. Rata-rata konsentrasi *C. albicans* pada media *Saboraud Broth* yang paling banyak terdapat pada kelompok A1 (lempeng resin akrilik tanpa pemulasan) sedangkan rata-rata konsentrasi *C. albicans* pada media

Saboraud Broth yang paling sedikit terdapat pada kelompok B2 (nilon termoplastik dengan pemulasan). Hasil rata-rata perhitungan konsentrasi *C. albicans* pada lempeng resin akrilik heat cured dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan dapat dilihat dalam bentuk diagram batang pada gambar 4.1.



Gambar 4.1. Diagram batang hasil pengukuran absorbansi kekeruhan media *Sabouroud's broth* pada lempeng akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan.

4.2. Analisis Data

Data hasil penelitian diuji dengan menggunakan uji normalitas dan homogenitas untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal dan homogen. Uji normalitas data dilakukan dengan menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov*. Suatu variabel berdistribusi normal jika nilai signifikansi $p > 0,05$. Hasil uji normalitas dapat dilihat pada tabel 4.3.

Tabel 4.3 Hasil uji normalitas *One-Sample Kolmogorov-Smirnov* pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan

| | <i>Kolmogorov-Smirnov</i> | | |
|----|---------------------------|----|------|
| | Statistic | df | Sig. |
| A1 | .155 | 7 | .200 |
| B1 | .195 | 7 | .200 |
| A2 | .257 | 7 | .181 |
| B2 | .250 | 7 | .200 |

Berdasarkan uji normalitas pada tabel 4.3 dapat diketahui bahwa nilai probabilitas yang diperoleh yakni lebih besar dari 0,05. Hal ini menunjukkan data dari masing-masing kelompok berdistribusi normal. Setelah dilakukan uji normalitas, dilanjutkan dengan analisa statistik uji homogenitas untuk mengetahui keseragaman sampel dengan menggunakan *Levene Test*.

Tabel 4.4 Hasil uji homogenitas *Levene Test* pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan

| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
|------------------|-----|-----|------|
| 1.321 | 3 | 24 | .291 |

Berdasarkan uji homogenitas pada tabel 4.4 menunjukkan nilai probabilitas yang diperoleh lebih besar dari 0,05, sehingga dapat disimpulkan data yang diperoleh pada penelitian ini homogen. Karena data yang diperoleh berdistribusi normal dan homogen, kemudian dilanjutkan dengan uji statistik parametrik menggunakan uji *One Way Anova* dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha=0,05$) untuk mengetahui adanya perbedaan antar kelompok. Pada hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok perlakuan. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.5 dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05.

Tabel 4.5 Hasil uji beda dengan *One Way Anova* pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan

| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| Between Groups | 14.106 | 3 | 4.702 | 151.908 | .000 |
| Within Groups | .743 | 24 | .031 | | |
| Total | 14.849 | 27 | | | |

Setelah dilakukan uji beda, dilanjutkan dengan uji Tuckey-HSD sebagai uji beda lanjutan untuk membandingkan masing-masing kelompok. Hasil uji Tuckey-HSD menunjukkan ada perbedaan yang signifikan pada masing-masing kelompok. Hal tersebut dapat dilihat pada tabel 4.6 dengan nilai signifikansi kurang dari 0,05.

Tabel 4.6 Hasil uji beda dengan Tuckey-HSD pada lempeng resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan

| Kelompok | A1 | B1 | A2 | B2 |
|----------|--------|--------|--------|--------|
| A1 | - | 0.000* | 0.000* | 0.000* |
| B1 | 0.009* | - | 0.000* | 0.000* |
| A2 | 0.000* | 0.009* | - | 0.000* |
| B2 | 0.000* | 0.000* | 0.000* | - |

(*) menunjukkan nilai signifikan

Keterangan :

- A1 = lempeng resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan
- B1 = nilon termoplastik tanpa pemulasan
- A2 = lempeng resin akrilik *heat cured* dengan pemulasan
- B2 = nilon termoplastik dengan pemulasan

4.3 Pembahasan

Basis gigi tiruan pada dasarnya dibagi menjadi dua permukaan, yaitu permukaan pulas (permukaan palatal, bukal, lingual) dan permukaan pendukung (*tissue-bearing surface*) yang konturnya ditentukan jaringan. Kedua sisi tersebut merupakan satu kesatuan dari basis gigi tiruan yang dapat mewakili keseluruhan permukaan. Kekasaran permukaan basis gigi tiruan mempengaruhi kekuatan daya

adhesi mikroorganisme pembentuk plak pada suatu substansi, mikroorganisme yang banyak ditemukan adalah *C. albicans*. Selain kekasaran permukaan, porusnya permukaan basis gigi tiruan juga mampu menyebabkan mikroorganisme berpenetrasi. Bahan basis gigi tiruan yang digunakan pada penelitian ini adalah resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dengan pemulasan dan tanpa pemulasan.

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan, perbedaan daya adhesi *C. albicans* antar setiap kelompok memiliki perbedaan yang signifikan hal ini dapat terlihat dari hasil perhitungan absorbansi kekeruhan media *Sabouroud's broth* pada tabel 4.1 dan 4.2. Perlekatan atau daya adhesi *C. albicans* paling banyak ditemukan pada kelompok A1 yaitu lempeng resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan, sedangkan jumlah perlekatan atau daya adhesi *C. albicans* paling sedikit ditemukan pada kelompok B2 yaitu lempeng nilon termoplastik dengan pemulasan. Pada kelompok B1 dan kelompok A2 yaitu lempeng resin akrilik *heat cured* dengan pemulasan dan lempeng nilon termoplastik tanpa pemulasan memiliki perbedaan yang cukup signifikan.

Mekanisme kekuatan daya adhesi mikroorganisme pembentuk plak pada suatu substansi dipengaruhi oleh faktor ekologi yang cocok untuk tempat melekatnya mikroorganisme dengan membentuk koloni yang spesifik, seperti kekasaran permukaan. Kasar atau porusnya permukaan basis gigitiruan, dapat menyebabkan mikroorganisme berpenetrasi kedalamnya (Rostiny, 1997).

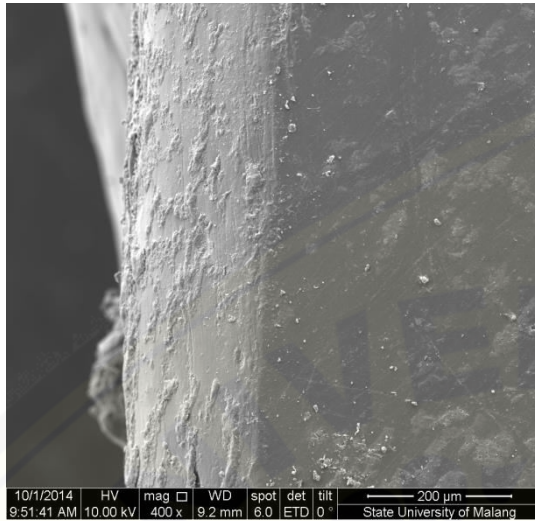
Kekasaran permukaan basis gigi tiruan berpengaruh terhadap tegangan permukaan material. Sudut kontak cairan pada permukaan yang cukup halus berbanding terbalik dengan tingkat pembasahan permukaan, sehingga semakin tinggi sudut kontak cairan pada permukaan menyebabkan semakin kecilnya tegangan permukaan yang terjadi (Combe, 1992). Tegangan permukaan material atau *free surface energy* ini dapat mempengaruhi pembasahan permukaan basis gigi tiruan oleh saliva terhadap daya adhesi mikroorganisme pada permukaan (Ahmad *et al.*, 2012).

Saliva terdiri dari glikoprotein, albumin, amilase, lisosim, *high molecular weight mucin* dan sIg A. Glikoprotein inilah yang menjadi mediator biologis bagi *C.*

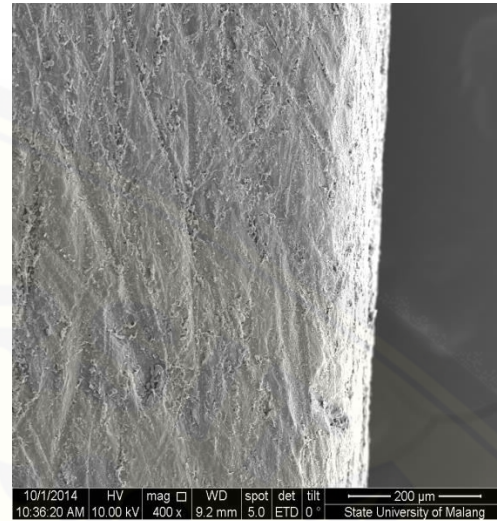
albicans untuk berinteraksi dengan permukaan basis gigi tiruan. Perlekatan dan kolonisasi *C. albicans* pada basis gigi tiruan resin akrilik dapat melalui interaksi spesifik dan interaksi non spesifik. Interaksi spesifik merupakan ikatan berafinitas tinggi yang melibatkan rantai sisi hidrat arang glikoprotein saliva sebagai reseptor dengan mannoprotein *C. albicans* sebagai adhesin, sedangkan interaksi non spesifik merupakan ikatan yang berafinitas rendah karena adanya interaksi secara langsung pada permukaan basis gigi tiruan melalui interaksi hidrofobik dengan *C. albicans* yang relatif hidrofilik. Setelah basis gigi tiruan mengadsorbsi protein saliva secara selektif dan membentuk *acquired denture pellicle* (ADP), mikroorganisme termasuk *C. albicans* akan melekat pada reseptor protein saliva dan membentuk koloni dan secara bertahap akan terbentuk plak gigi tiruan (*denture plaque*) (Parnaadji, 2003).

Daya adhesi *C. albicans* lebih berpotensi pada resin akrilik *heat cured* tanpa pemulasan dikarenakan kekasaran permukaan pada lempeng akrilik cenderung lebih banyak dan memiliki variasi bentuk porositas yang lebih kompleks daripada lempeng nilon termoplastik. Pengumpulan plak sering tampak pada permukaan gigi tiruan yang tidak dipulas dan kasar. Pada permukaan basis gigi tiruan yang dipulas, terjadi pengumpulan plak yang lebih sedikit. Oleh karena pada permukaan yang dipulas mempunyai permukaan yang lebih halus, sehingga adsorbsi saliva menurun (Parnaadji, 2003).

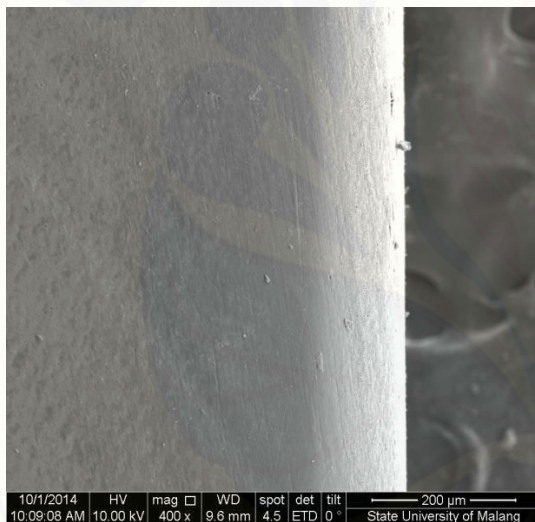
Perbedaan kekasaran permukaan dan variasi bentuk porositas antara resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik dapat dilihat melalui pengamatan pada pemeriksaan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) dengan pembesaran 400x.



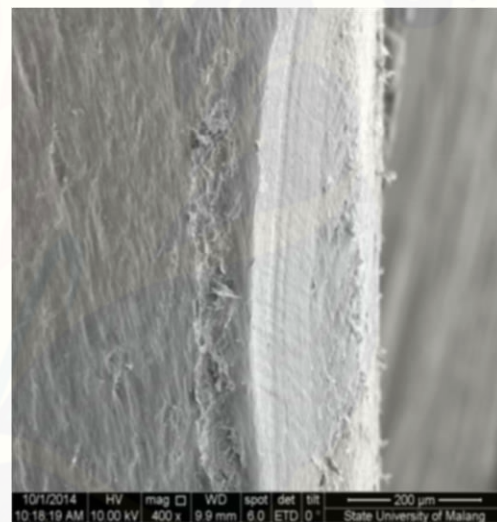
Gambar 4.2 Lempeng Resin Akrilik *Heat Cured* dengan Pemulasan.



Gambar 4.3 Lempeng Resin Akrilik *Heat Cured* Tanpa Pemulasan.



Gambar 4.4 Lempeng Nilon Termoplastik dengan Pemulasan.



Gambar 4.5 Lempeng Nilon Termoplastik Tanpa Pemulasan.

Resin akrilik memiliki permukaan yang kasar dan lebih porus dari nilon termoplastik. Hal ini sesuai dengan penelitian Ahmad (2012) yang menyatakan resin akrilik mempunyai permukaan kasar dan porus, sehingga mempermudah daya adhesi dari *C. albicans*. Selain itu, pola kekasaran permukaan dari resin akrilik yang

cenderung menyebar dan kompleks memicu perlekatan dari mikroorganisme lebih banyak daripada nilon termoplastik yang pola kekasarannya linier.

Kekasaran dan porusitas dari resin akrilik *heat cured* dapat disebabkan beberapa hal antara lain karena terjadinya pelepasan monomer sisa dari resin akrilik dalam waktu tertentu jika resin akrilik berada dalam rongga mulut ataupun direndam dalam air (Keyf dan Keyf, 1998). Pelepasan monomer sisa mempunyai pengaruh pada berat molekul rata-rata meskipun resin akrilik telah melalui proses *curing* yang dilakukan dengan benar namun masih terdapat monomer sisa sebesar 0,2 - 0,5 % (Combe, 1992).

Resin akrilik mempunyai sifat menyerap air secara perlahan-lahan dalam jangka waktu tertentu, dengan mekanisme penyerapan air melalui difusi molekul air sesuai hukum difusi yang dapat mempengaruhi terjadinya peningkatan berat serta pelunakan permukaan resin akrilik tersebut sehingga dapat mempengaruhi sifat-sifat fisis resin akrilik, salah satunya yaitu kekasaran permukaan (Munadziroh dan David, 2005).

Proses *curing* lempeng resin akrilik dengan cara konvensional menyebabkan permukaan lempeng lebih kasar dibandingkan dengan permukaan lempeng dengan proses *curing* menggunakan gelombang mikro. Hal ini dikarenakan pada proses *curing* konvensional, panas yang diterima selama proses polimerisasi berasal dari air yang mendidih masuk ke dalam massa resin akrilik yang menyebabkan *thermal shock*. Adapun karena proses pengadukan komponen bubuk dan cairan yang tidak tepat, serta pengisian bahan ke dalam *mould* yang kurang tepat (Rostiny, 2003).

BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Dari hasil penelitian yang telah dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada resin akrilik *heat cured* dan nilon termoplastik.

5.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut tentang perbedaan kekuatan daya adhesi *C. albicans* pada basis gigi tiruan berbahan dasar lain.
2. Hasil *SEM* permukaan resin akrilik dan nilon termoplastik pada penelitian ini bisa dijadikan referensi untuk peneliti lain.
3. Hasil penelitian ini bisa digunakan sebagai bahan pertimbangan bagi dokter gigi untuk memberi anjuran pada pasien dalam memilih bahan basis gigi tiruan.

DAFTAR BACAAN

- Abdullah, Mikrajuddin., dan Khairurrijal. 2009. Review: Karakterisasi Nanomaterial. *Jurnal Nanosains dan Nanoteknologi*. Vol. 2(1).
- Ahmad, Z. Mustafa, E dan Jawad, I. 2012. *Adherence of Candida albicans to Flexible Denture Base Materials*. *Al- rafidain dent Journal vol 12, no 2. ISSN: 1812-1217*
- Anusavice, KJ. 2003. *Philips Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. AB: Johan Arif Budiman, Susi Puwoko, Lilian Juwono, Ed 10. Jakarta : EGC
- Basker, R.M J.C Davenport dan H.R Thomlin. 1996. *Perawatan Prostodontik Bagi Pasien Tak Bergigi*. Jakarta: EGC
- Blarcom CW. 2008. The Glossary of Prosthodontic Terms. 8th ed. *J Prosthe Dent vol. 94 (1) : 22.*
- Callister, Jr. John Wiley & Sons. 2004. *Material Science and engineering: A Introduction*.
- Carranza FA, Newman MG, and Takei HH. 1996. *Carranza's Clinical Periodontal*. 8th ed. Philadelphia. WB Saunders Company. h.85
- Combe EC. 1992. *Sari Dental Material*. Alih bahasa: Slamet Tarigan. Jakarta: Balai Pustaka
- Craig & Power. 2002. *Restorative Dental Material. 11th edition*. USA: Mosby, Inc.
- Dahlia. 2002. Pengaruh Plak Denture terhadap Terjadinya Denture Stomatitis. Fakultas Kedokteran Gigi Sumatera Utara. Medan.
- David dan Munadzirah, Elly. 2005. Perubahan Warna Lempeng Resin Akrilik yang Direndam dalam Larutan Desinfektan Sodium Hipoklorit dan Klorhexidin. *Majalah Kedokteran Gigi (Dent. J.) Vol. 38 (1): 36-40.*
- DiTolla, M. 2004. *Valplast Flexible, Esthetic Partial Dentures*. Chairside Perspective vol 5 (1) : 1-4 Edgerton & Levine (1993)

- Evans, R. T. Basker, P. J. Coburn & Genjo. 1977. Comparison of Antiplaque Agent Using an in-vitro Assay Reflecting Oral Condition. *J. Dent. Res* 56.pp.556-559
- Hafner, Bob. 2007. *Scanning Electron Microscopy Primer*. Minnesota: University of Minnesota.
- Hidayati, M. Pengaruh Ekstrak Daun Sisik Naga (*Drymoglossum pilloselloides [L.] Presl.*) Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Resin Akrilik Heat Cure. Skripsi. FKG Universitas Jember: Jember.
- Ismiyati *et al.*, 2013. *Pembuatan Matriks Gigi Tiruan Termoplastik Nilon Dengan Kitosan Penguat Serat Alam*. The second international Joint Symposium on Oral and Dental Sciences
- Jawetz, Melnick & Adelberg. 2007. *Mikrobiologi Kedokteran Ed 23*. Terjemahan oleh Edi Nugroho, RF Maulany dari Medical Microbiology. Jakarta: EGC
- JEOL. 2013. JSM-7600F Scanning Electron Microscope. <http://www.jeol.com/PRODUCTS/ElectronOptics/ScanningElectronMicroscopesSEM/SemiinLensFE/JSM7600F/tabid/519/Default.aspx>. [9Juni 2014].
- Keyf, F.A. and Keyf, A. Ihsan. 1998. Harmful Effects of Methylmethacrylate and Formaldehyde from Acrylic Resin Denture Base Materials. *The Saudi Dental Journal* Vol. 10 (1): 23-8.
- Listya, A. 2007. Perbedaan Jumlah *Candida albicans* Dengan Penggunaan dan tanpa Penggunaan *Soft Liner* Pada Lempeng Resin Akrilik. Skripsi. FKG Universitas Jember: Jember.
- Manappalil JJ. 1998. *Basic dental materials* 1st ed. New Delhi: Jaypee Brothers Medical Publisher: 106.
- Naini, 2012. *Perbedaan Stabilitas Warna Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Dengan Resin Nilon Termoplastis Terhadap Penyerapan Cairan*. Stomatognatik (J.K.G Unej) vol 9 no 1 2012: 28-32
- Nakamoto, K, Tamamoto, M. Hamada. 1991. *Evaluation of Denture Cleanser With and Without Enzym Against Candida Albicans*. *J Prost. Dent.* 792: 5

- Negrutiu M, Sinescu C, Romanu M, dkk. *Thermoplastic resins for flexible framework removable partial denture*. Department of Protheses Technology and Dental Material, 2005; 295-9
- Nirwana, Intan. 2005. *Kekuatan Transversa Resin Akrilik Hybrid Setelah Penambahan Glass Fiber Dengan Metode Berbeda*. Majalah Kedokteran Gigi Vol.38(1): 16-19.
- Parnaadji, R.P., P. Pudjiastuti., dan Kristiani, Dewi. 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*.
- Parnaadji,R. 2003. *Bahan- bahan Pembersih Gigi Tiruan untuk Mencegah Denture Stomatitis (Denture Cleansers for prevent Denture Stomatitis)*. Stomatognatic (J.KG unej) vol 1 no 1 Januari :12-6.
- Phillips, R. W. 1991. Skinner Science' of Dental Materials Ed. Ke 9, WB.Saunders Company :Philadelphia.
- Poulopoulos, A., Belazi, M., Epivatianas, A., Velegraki, A., & Antoniadis, D. 2007. The Role of Candida in Inflammatori Papillary Hyperplasia of The Palate. *J Oral Rehabil*, (34): 685-92.
- Pudjiastuti, P. 1999. Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Bonggol Nanas yang Biokompatibel dan Waktu Kontak Terhadap Jumlah S. sanguis Pada Permukaan Gigi.Tidak diterbitkan. Surabaya: Program Pascasarjana Universitas Airlangga.
- Rostiny. 2003. Perbedaan Proses Kuring Lempeng Resin Akrilik Heat-Cured Terhadap Kekasaran Permukaan dan Perlekatan Koloni Streptococcus mutans. *Majalah Kedokteran Ggi (Dent. J.)* Vol. 36 (3): 102-5.
- 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* Vol. 4(2).
- Rippon, J. W. 1998. *Medical Mycology*. WB Saunders Co. Philadelphia.

- Shamnur, SN. 2012. *Flexible dentures* – an alternate for rigid dentures?. *Journal of Dental Sciences & Research* 1 (1): 74-79.
- Soenartyo, H. 2000. *Denture Stomatitis: Penyebab dan Pengelolaannya*. *Maj Ked Gigi(Dent J)* vol 33(4): 148-151
- Supriyanto, Stefanus dan Djohan, Johannes Agustinus 2011. *Metodologi Riset Bisnis dan Kesehatan*. Grafika Wangi Kalimantan.
- Takabayashi Y. 2010. *Characteristic of denture thermoplastic resins for non metal clasp denture*. *Dental Materials Journal*. Vol 29 (4): 353- 361
- Tjampaksari, S. 2006. *Karakteristik Candida albicans*. Jakarta: Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia.
- Ural *et al.*, 2011. *Effect of Different Denture Cleanser on Surface Roughness of Denture Base Materials*. *Clin. Dent. Res*. Vol 35 (2): 14- 20
- Wagner, B.J., 1999. *Whiter Teeth-Brighter Smiler*. Special Supplemental Issue 1 – Acces. September-Oktober . 1-12
- Wiedbruk, Danny. 2002. Diakses dalam <http://archive.microbelibrary.org/ASMOnly/Details.asp?ID=625> [12 juni 2014].
- 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. FKG Universitas Jember: Jember.
- Wikipedia. 2014. Scanning Electron Microscope. [serial online]. [http://en.wikipedia.org/wiki/ Scanning_electron_microscope](http://en.wikipedia.org/wiki/Scanning_electron_microscope) [9 juni 2014].
- Wurangian I. 2010. *Aplikasi Disain Valplast Pada Gigi Tiruan Sebagian Lepasan*. *Jurnal Imliah Kedokteran Gigi* vol 7 (2): 63-68
- Vincent, S. 2012 Origin of The Names of Species of Candida. Diakses dalam <http://www.antimicrobe.org/h04c.files/history/candida-history.pdf>



LAMPIRAN

Lampiran 1.

Hasil pembacaan absorbansi (spektrofotometer) pada sampel penelitian

| NO | Kelompok A1 (Lempeng Resin Akrilik <i>heat cured</i> tanpa pemulasan) | Kelompok B1 (Lempeng Nilon Termoplastik tanpa pemulasan) | Kelompok A2 (Lempeng Resin Akrilik <i>heat cured</i> dengan pemulasan) | Kelompok B2 (Lempeng Nilon Termoplastik dengan pemulasan) |
|----|--|---|---|---|
| 1. | 0.370 | 0.285 | 0.310 | 0.240* |
| 2. | 0.340 | 0.275 | 0.295 | 0.255 |
| 3. | 0.355 | 0.290 | 0.300 | 0.250 |
| 4. | 0.350 | 0.295 | 0.285 | 0.265 |
| 5. | 0.340 | 0.290 | 0.295 | 0.255 |
| 6. | 0.345 | 0.280 | 0.300 | 0.255 |
| 7. | 0.365 | 0.275 | 0.310 | 0.260 |
| | 0.352 | 0.284 | 0.299 | 0.254 |

(*) nilai *optical density* (OD) diukur dengan spektrofotometer pada panjang gelombang 560 nm.

Lampiran 2.**Perhitungan Kekeruhan Media Pada Lempeng Resin Akrilik *Heat Cured* Dan Nilon Termoplastik**

a. Akrilik Tanpa Pemulasan

$$N = \frac{0,370 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,8.10^8$$

$$N = \frac{0,340 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,2.10^8$$

$$N = \frac{0,355 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,5.10^8$$

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

$$N = \frac{0,340 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,2.10^8$$

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

$$N = \frac{0,365 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 6,7.10^8$$

b. Nilon Termoplastik Tanpa Pemulasan

$$N = \frac{0,285 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,1.10^8$$

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

$$N = \frac{0,290 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,2.10^8$$

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

$$N = \frac{0,290 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,2.10^8$$

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

$$N = \frac{0,295 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,9.10^8$$

c. Akrilik dengan Pemulasan

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

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

$$N = \frac{0,300 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,4.10^8$$

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

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

$$N = \frac{0,300 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 5,4.10^8$$

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

d. Nilon Termoplastik dengan Pemulasan

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

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

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

$$N = \frac{0,265 - 0,03}{0,15} \times 3.10^8 = 4,7.10^8$$

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

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

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



Lampiran 3. Hasil Analisa Data

Uji Normalitas Kolmogorov-Smirnov

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

| | Kolmogorov-Smirnov ^a | | |
|-----|---------------------------------|----|-------------------|
| | Statistic | df | Sig. |
| ATP | .155 | 7 | .200 [*] |
| VTP | .195 | 7 | .200 [*] |
| AP | .257 | 7 | .181 |
| VP | .250 | 7 | .200 [*] |

a. Lilliefors Significance Correction

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

Uji Homogenitas *Levene***Test of Homogeneity of Variances**

| Y | | | |
|------------------|-----|-----|------|
| Levene Statistic | df1 | df2 | Sig. |
| 1.321 | 3 | 24 | .291 |

Uji Parametrik *One Way Anova***ANOVA**

| Y | | | | | |
|----------------|----------------|----|-------------|---------|------|
| | Sum of Squares | df | Mean Square | F | Sig. |
| Between Groups | 14.106 | 3 | 4.702 | 151.908 | .000 |
| Within Groups | .743 | 24 | .031 | | |
| Total | 14.849 | 27 | | | |

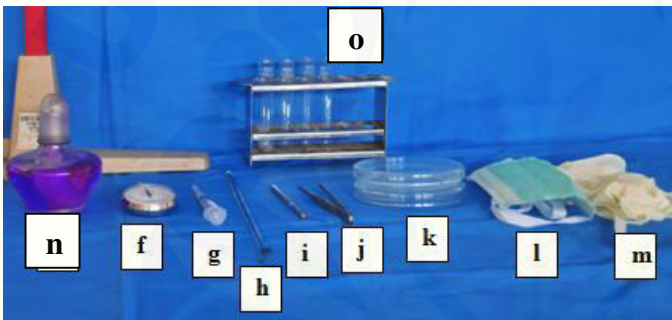
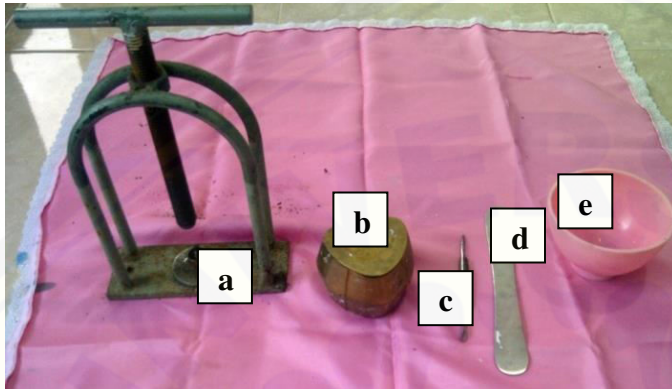
Uji Lanjutan Tuckey-HSD

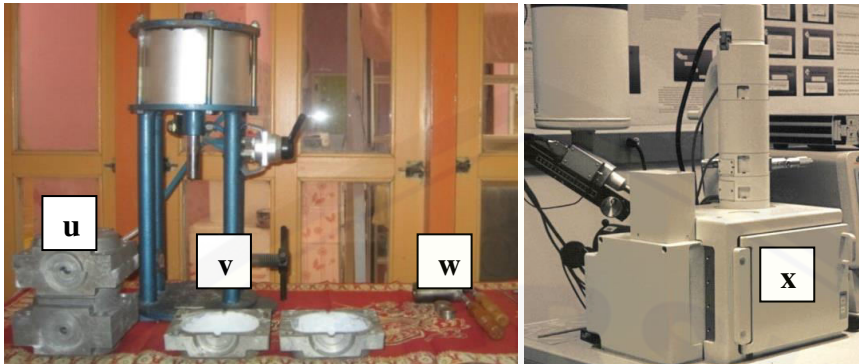
Dependent Variable: Y

| | (I) X | (J) X | Mean Difference (I-J) | Std. Error | Sig. | 95% Confidence Interval | |
|-----------|-------|-------|-----------------------|------------|------|-------------------------|-------------|
| | | | | | | Lower Bound | Upper Bound |
| Tukey HSD | ATP | VTP | 1.35714' | .09404 | .000 | 1.0977 | 1.6166 |
| | | AP | 1.02857' | .09404 | .000 | .7692 | 1.2880 |
| | | VP | 1.95714' | .09404 | .000 | 1.6977 | 2.2166 |
| | VTP | ATP | -1.35714' | .09404 | .000 | -1.6166 | -1.0977 |
| | | AP | -.32857' | .09404 | .009 | -.5880 | -.0692 |
| | | VP | .60000' | .09404 | .000 | .3406 | .8594 |
| | AP | ATP | -1.02857' | .09404 | .000 | -1.2880 | -.7692 |
| | | VTP | .32857' | .09404 | .009 | .0692 | .5880 |
| | | VP | .92857' | .09404 | .000 | .6692 | 1.1880 |
| | VP | ATP | -1.95714' | .09404 | .000 | -2.2166 | -1.6977 |
| | | VTP | -.60000' | .09404 | .000 | -.8594 | -.3406 |
| | | AP | -.92857' | .09404 | .000 | -1.1880 | -.6692 |

Lampiran 4. Alat Dan Bahan Penelitian

4.1 Alat penelitian





Keterangan:

- a. Press begel
- b. Kuvet
- c. Pisau Model
- d. Spatula
- e. Bowl karet
- f. Stopwatch
- g. *Syringe*
- h. *Stick Pengaduk*
- b. Ose
- c. Pinset
- d. *Petridish*
- e. Masker
- f. *Handscoon*
- g. Rak dan tabung reaksi
- h. Bunsen
- i. *p.Furnace*
- j. *Autoclav*
- k. Inkubator
- l. *Thermoline*
- m. Spektrofotometer

- n. Kuvet dan plugger
- o. Press hidrolik
- p. *Cartridge*
- q. *SEM (Scanning Electron Microscopy)*

D.2 Bahan penelitian



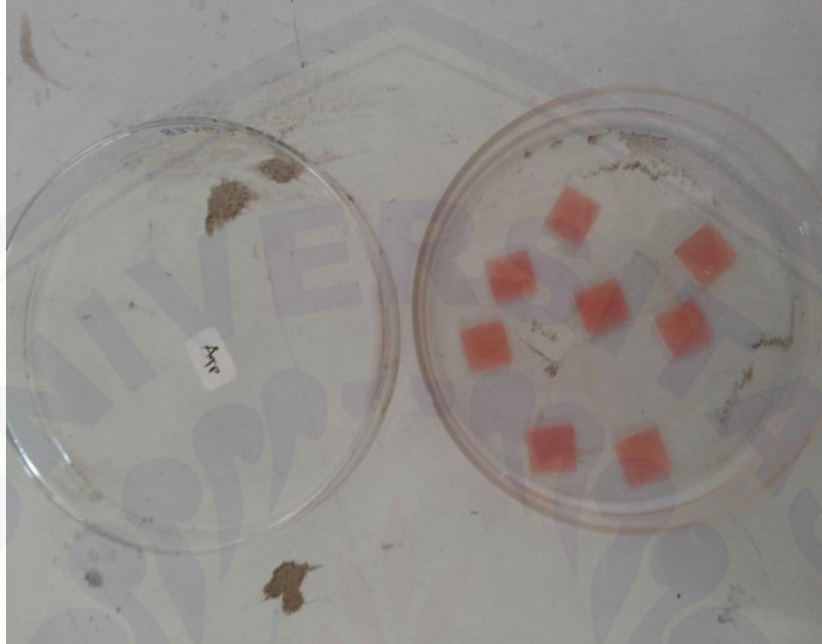
Keterangan :

- a. Vaseline
- b. *Phosphat Buffer Saline (PBS)*
- c. *Could Mould Seal (CMS)*
- d. *Resin Akrilik Heat Cured*
- e. Aquades steril
- f. *Sabouraud's Broth*
- g. Saliva Steril
- h. Gips Biru

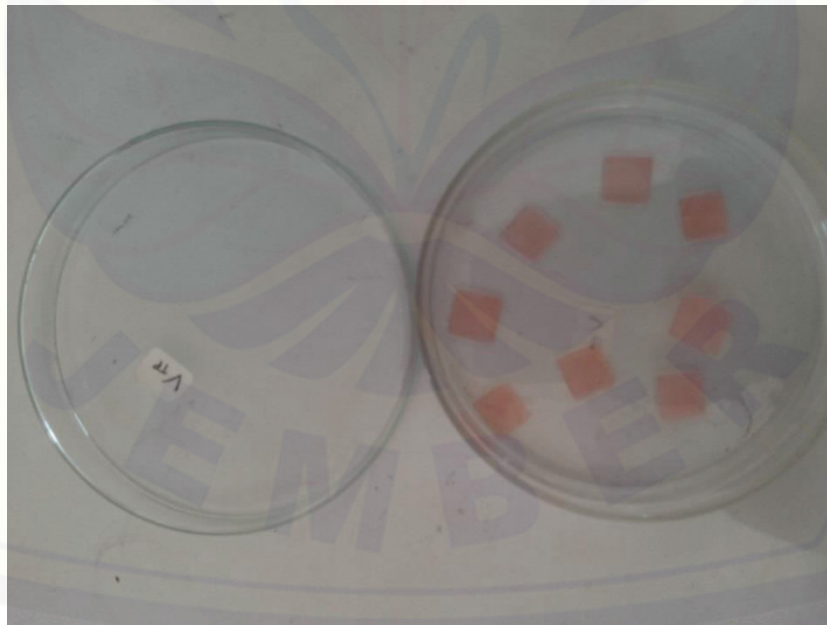
- i. Gips Putih
- j. Nilon termoplastik (*Valplast*, Thailand)
- k. Malam merah
- l. Kertas Gosok.



Lampiran 5. 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*



Pembilasan dengan PBS 2x



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



Vibrasi dengan *thermoline*



Perhitungan dengan spektrofotometer

