



**PENGARUH EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)
SEBAGAI *DENTURE CLEANSER* TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN PADA LEMPENG NILON TERMOPLASTIS**

SKRIPSI

Oleh

Meirisa Yunastia

NIM 131610101089

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**



**PENGARUH EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum*)
SEBAGAI *DENTURE CLEANSER* TERHADAP KEKERASAN
PERMUKAAN PADA LEMPENG NILON TERMOPLASTIS**

SKRIPSI

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

Oleh

Meirisa Yunastia

NIM 131610101089

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER
2017**

SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK BUNGA CENGKEH (*Syzygium aromaticum*) SEBAGAI
DENTURE CLEANSER TERHADAP KEKERASAN PERMUKAAN PADA
LEMPENG NILON TERMOPLASTIS**

Oleh

Meirisa Yunastia

NIM 131610101089

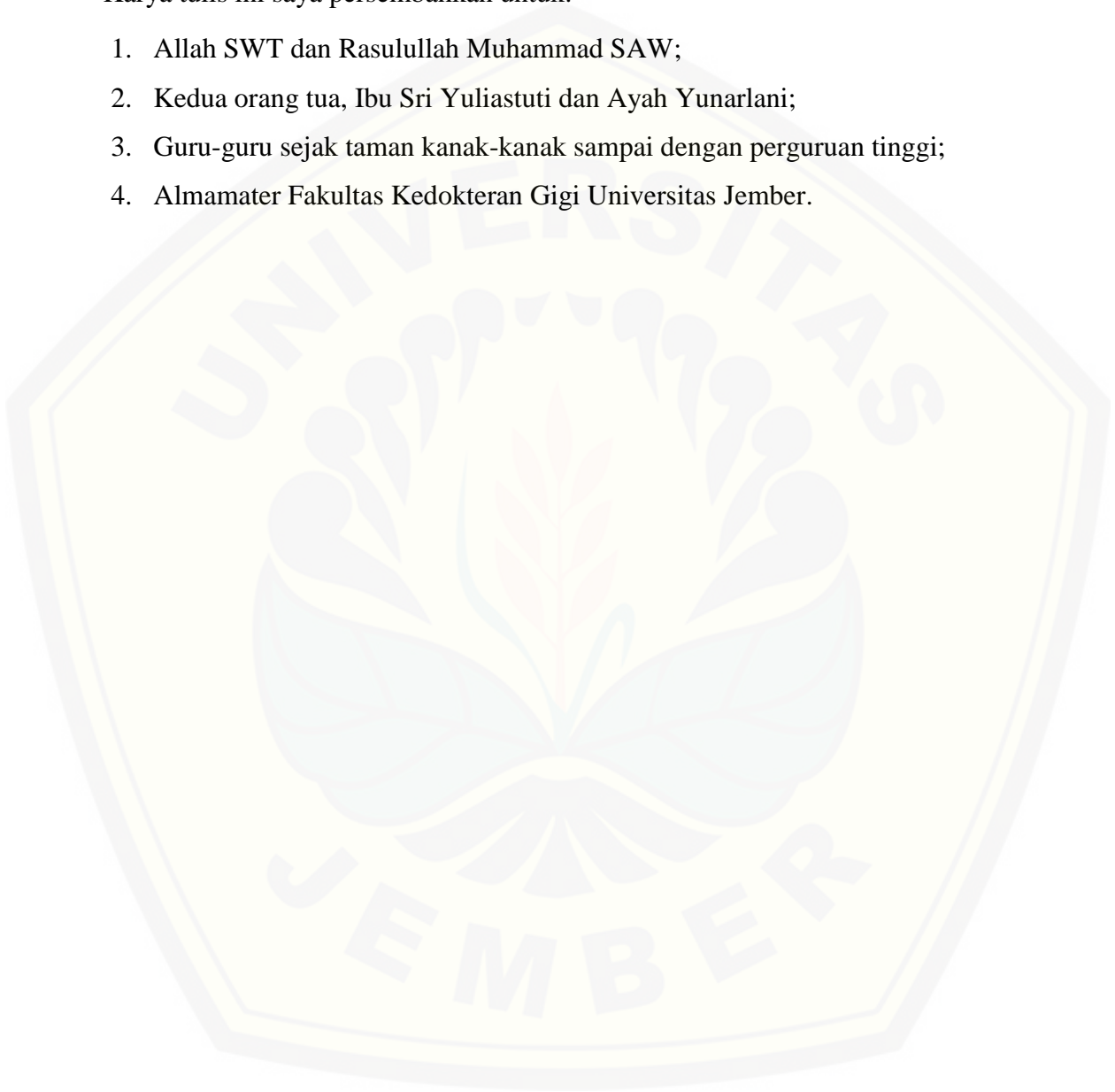
Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dewi Kristiana, M.Kes.
Dosen Pembimbing Pendamping : drg. R Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros.

PERSEMBAHAN

Karya tulis ini saya persembahkan untuk:

1. Allah SWT dan Rasulullah Muhammad SAW;
2. Kedua orang tua, Ibu Sri Yuliasuti dan Ayah Yunarlani;
3. Guru-guru sejak taman kanak-kanak sampai dengan perguruan tinggi;
4. Almamater Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.



MOTTO

Maka sesungguhnya bersama kesulitan ada kemudahan, sesungguhnya bersama
kesulitan ada kemudahan.

(terjemahan Surat Asy-Syarh ayat 5 - 6)*



*) Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir. 2010. *Al-Qur'an Terjemah dan Tafsir Per Kata*.
Bandung: Penerbit JABAL.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini:

Nama : Meirisa Yunastia

Nim : 131610101089

Menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai *Denture Cleanser* terhadap Kekerasan Permukaan pada Lempeng Nilon Termoplastis” adalah benar-benar hasil karya sendiri kecuali disebutkan sumbernya dan belum pernah diajukan pada institusi manapun, serta bukan karya jiplakan. Saya bertanggung jawab atas keabsahan dan kebenaran isinya sesuai dengan sikap ilmiah yang harus dijunjung tinggi.

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

Jember, 9 Mei 2017

Yang Menyatakan

Meirisa Yunastia

131610101089

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai *Denture Cleanser* terhadap Kekerasan Permukaan pada Lempeng Nilon Termoplastis” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, tanggal : Selasa, 9 Mei 2017

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dosen Penguji Ketua

Dosen Penguji Anggota

drg. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D
NIP. 195606121983031002

drg. Leni Rokhma Dewi, Sp.PM
NIP. 760009241

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Pendamping

drg. Dewi Kristiana, M.Kes.
NIP. 197012241998022001

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

Mengesahkan,
Dekan

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

RINGKASAN

Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai *Denture Cleanser* terhadap Kekerasan Permukaan pada Lempeng Nilon Termoplastis; Meirisa Yunastia, 131610101089; 2017: 68 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Nilon termoplastis merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang umumnya digunakan untuk menggantikan basis gigi tiruan berbahan logam dan resin akrilik (Nandal *et al.*, 2013). Pemakaian gigi tiruan yang lama dan terus-menerus serta mengabaikan kebersihan rongga mulut bisa menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* atau peradangan pada jaringan mukosa di bawah gigi tiruan (Lahama *et al.*, 2015), maka dari itu diperlukan bahan pembersih gigi tiruan yang baik untuk mencegah terjadinya *denture stomatitis*. Berdasarkan penelitian Kusumasari (2015) diketahui, bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terbukti efektif sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap perlekatan *Candida albicans* pada lempeng nilon termoplastis dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%.

Menurut Mu'nisa *et al.* (2012) dan Fatimatuzzahroh *et al.* (2015) senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak bunga cengkeh yaitu eugenol, asetil eugenol, flavonoid, polifenol, kariofilena dan tannin. Kandungan senyawa aktif tersebut merupakan komponen dari senyawa fenol yang sifatnya adalah asam, hal ini menunjukkan bahwa fenol memiliki pH yang rendah. Degradasi polimer dapat dipengaruhi oleh pH. Degradasi akan terjadi secara cepat pada kondisi pH yang rendah dan tinggi (Gopferich, 1996).

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *post-test only control group design*. Sampel penelitian sebanyak 30 lempeng nilon termoplastis berdiameter 20 mm dengan ketebalan 3 mm dibagi menjadi 6 kelompok, terdiri dari kelompok kontrol (akuades) serta kelompok perlakuan ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% direndam selama 23 hari. Jumlah sampel pada masing-masing kelompok adalah 5 lempeng nilon termoplastis.

Pengujian kekerasan permukaan menggunakan *Micro-Vickers Hardness Tester EW-412AAT*.

Data yang diperoleh kemudian dianalisis menggunakan uji *Kolmogorov-Smirnov* dan uji *Levene* untuk mengetahui distribusi serta homogenitas data. Selanjutnya dilakukan uji *One Way-Anova* yang hasilnya terdapat perbedaan yang signifikan masing-masing kelompok perlakuan, tingkat signifikansi yang diperoleh menunjukkan $p < 0.05$ kemudian dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference* (LSD) yang hasilnya menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada kelompok kontrol terhadap kelompok konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 1,2%, 1,4% dan 1,6%.

Ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% memberi pengaruh terhadap nilai kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis. Hal ini dapat disebabkan karena sifat nilon termoplastis yang mudah menyerap air dan senyawa fenol yang terkandung pada ekstrak bunga cengkeh yang dapat melarutkan bahan basis gigi tiruan. Konsentrasi 1% merupakan konsentrasi yang paling efektif karena konsentrasi ini mampu menghambat perlekatan jamur *C. albicans* dan tidak menyebabkan kerusakan kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Allah SWT. atas segala rahmat dan hidayah-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi dengan judul “Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) Sebagai *Denture Cleanser* terhadap Kekerasan Permukaan pada Lempeng Nilon Termoplastis”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. drg. R. Rahardyan Parnaadji, M. Kes, Sp. Pros., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, perhatian, serta kesabarannya dalam memberikan bimbingan, semangat dan petunjuk sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
2. drg. Dewi Kristiana, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah meluangkan waktu, pikiran, tenaga, perhatian, serta kesabarannya dalam memberikan bimbingan, semangat, dan petunjuk sehingga terselesaikannya penulisan skripsi ini;
3. drg. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D., selaku Dosen Penguji Ketua yang telah meluangkan waktu dan tenaga, memberikan sumbangan pikiran, serta saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
4. drg. Leni Rokhma Dewi, Sp. PM., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah meluangkan waktu dan tenaga, memberikan sumbangan pikiran, serta saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini;
5. Dr .drg. Banun Kusumawardani, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah memberikan motivasi, ilmu, semangat dan nasehat selama ini;

6. Kedua orang tua tercinta, ibu Sri Yulastuti, SST., dan ayah Yunarlani, SE., atas segala doa yang telah dilantunkan setiap hari, perhatian, kasih sayang, kesabaran, kekuatan, dukungan, pengorbanan dan teladan yang baik;
7. Kesayanganku ayuk Della Yulantia, Atriana Yuri Saputri, dan si kecil Bilal, atas motivasi, kasih sayang, hiburan dan doa kalian selama ini;
8. Staf Laboratorium Bioscience dan TKG Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, Staf Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember, Staf Laboratorium Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Malang;
9. Kesayangan di kosan Kharishah Muslihah, Primawati Dyah Rohmayani dan wisma annisa *lovers* atas segala kebaikan, bantuan, kesabaran, pengertian, yang selalu ada disaat suka maupun duka;
10. Sahabat yang selalu memotivasi; mbak Sabrina Maharani, Tira Aisah Puspasari, Nurinta Virgiani Asti, Sani Sonia, Rachel Priskila, Nadia Kurniasih, Dea Lovinda, Faiqatin Cahya Ramadani, Eni Ilmiatin, Usnida Mubarokah, Lusi Hesti, Retno Rahmayani, Shuvia Zul'aida Nuresti, Cholida Rahmatia;
11. Semua pihak yang tidak dapat saya sebutkan satu persatu.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBINGAN	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iv
HALAMAN MOTTO	v
HALAMAN PERNYATAAN	vi
HALAMAN PENGESAHAN	vii
RINGKASAN	viii
PRAKATA	x
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
2.1.1 Pengertian Basis Gigi Tiruan.....	5
2.1.2 Bahan Basis Gigi Tiruan.....	5
2.2 Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastis	6
2.2.1 Pengertian Nilon Termoplastis	6
2.2.2 Komposisi Nilon Termoplastis.....	7
2.2.3 Sifat-Sifat Nilon Termoplastis.....	7
2.2.4 Manipulasi Nilon Termoplastis	9
2.3 Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	10

2.3.1 Taksonomi Tumbuhan Cengkeh.....	10
2.3.2 Kegunaan Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>).....	11
2.3.3 Kandungan Kimia Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>).....	12
2.4 Perendaman Gigi Tiruan	14
2.5 Kekerasan permukaan	14
2.5.1 Uji kekerasan vickers.....	15
2.6 Hipotesis	15
2.7 Kerangka Konsep	16
BAB 3. METODE PENELITIAN	18
3.1 Jenis dan Rencana Penelitian	18
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	18
3.2.1 Waktu Penelitian	18
3.2.2 Tempat Penelitian	18
3.3 Variabel Penelitian	18
3.3.1 Variabel Bebas.....	18
3.3.2 Variabel Terikat.....	19
3.3.3 Variabel Terkendali	19
3.4 Definisi Operasional	19
3.4.1 Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis	19
3.4.2 Bunga Cengkeh	19
3.4.3 Ekstrak Bunga Cengkeh	19
3.4.4 Kekerasan Permukaan	20
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	20
3.5.1 Alat Penelitian	20
3.5.2 Bahan Penelitian	21
3.6 Sampel Penelitian	21
3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel.....	21
3.6.2 Kriteria Sampel.....	22
3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel	22

3.6.4 Jumlah Sampel.....	22
3.7 Cara Kerja Penelitian	23
3.7.1 Tahap Persiapan.....	23
3.7.2 Pembuatan Model Malam.....	23
3.7.3 Cara pembuatan lempeng nilon termoplastis.....	23
3.7.4 Pembuatan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh	25
3.8 Prosedur Perendaman.....	26
3.9 Uji Kekerasan Permukaan.....	27
3.10 Analisis Data	28
3.11 Alur Penelitian	29
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN.....	30
4.1 Hasil Penelitian	30
4.2 Analisis Data	32
4.3 Pembahasan	34
BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN.....	39
DAFTAR PUSTAKA.....	40
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

4.1 Nilai rata-rata hasil pengujian kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah perendaman akuades dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6%.	30
4.2 Hasil uji <i>Kolmogrov-Smirnov</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastis dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% sebagai kelompok perlakuan.....	32
4.3 Hasil uji <i>Levene</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastis dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% sebagai kelompok perlakuan.....	32
4.4 Hasil uji <i>One Way Anova</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastis dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% sebagai kelompok perlakuan.....	33
4.5 Ringkasan hasil uji LSD setelah dilakukan perendaman nilon termoplastis dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% sebagai kelompok perlakuan.....	33

DAFTAR GAMBAR

2.1 Reaksi polimerisasi dari <i>dibasic acid monomers</i> dan diamina	7
2.2 Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	11
2.3 Bentuk Ujung Alat Pembuat Indentasi Uji Kekerasan Vickers	15
4.1 Grafik rata-rata hasil pengujian kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan setelah perendaman akuades dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6%.	31

DAFTAR LAMPIRAN

A. Surat Identifikasi Tumbuhan.....	45
B. Surat Pembuatan Ekstrak	49
C. Surat Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis	50
D. Surat Keterangan Uji Kekerasan Permukaan.....	51
E. Pengenceran Ekstrak Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	52
F. Hasil Pengukuran Kekerasan Permukaan	55
G. Hasil Analisis Data	56
H. Alat dan Bahan Penelitian.....	59
I. Foto Penelitian	64

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Gigi tiruan adalah piranti prostodonti yang digunakan untuk menggantikan gigi yang hilang dan mengembalikan estetika serta kondisi fungsional pasien. Gigi tiruan lepasan secara garis besar dibagi menjadi dua yakni gigi tiruan sebagian lepasan dan gigi tiruan penuh. Gigi tiruan sebagian lepasan diindikasikan untuk menggantikan beberapa gigi, sedangkan gigi tiruan penuh diindikasikan untuk pasien dengan kondisi *edentulous*, gigi yang tersisa tidak dapat dipertahankan dan tidak dapat menyokong gigi tiruan sebagian lepasan (Rahmayani *et al.*, 2013).

Nilon termoplastis merupakan salah satu bahan basis gigi tiruan yang umumnya digunakan untuk menggantikan basis gigi tiruan berbahan logam dan resin akrilik (Nandal *et al.*, 2013). Kelebihan nilon termoplastis yaitu *flexible* atau lentur, tidak menggunakan kawat retensi, tipis, estetik yang sangat bagus, yang memungkinkan warna alami dari jaringan mulut tampak melalui bahan tersebut dan kuat namun tidak mudah patah (Naini, 2012; Amiliyah *et al.*, 2015). Kekurangan nilon termoplastik yaitu penyerapan air yang tinggi, pengerutan dan perubahan dimensi (Naini, 2012; Amiliyah *et al.*, 2015). Selain itu kelemahan nilon termoplastis adalah permukaannya akan lebih kasar dan berwarna gelap setelah diinsersi, sulit untuk dipoles dan mudah terjadinya kerusakan pada permukaan bahan basis gigi tiruan (Fueki *et al.*, 2014).

Pemakaian gigi tiruan yang lama dan terus-menerus serta mengabaikan kebersihan rongga mulut bisa menyebabkan terjadinya *denture stomatitis* atau peradangan pada jaringan mukosa di bawah gigi tiruan (Lahama *et al.*, 2015). Prevalensi *denture stomatitis* di Indonesia cukup tinggi namun belum ada data resmi dari pemerintah, menurut penelitian Sudarmawan dalam Lahama (2015) dinyatakan bahwa 32,3% dari 30 pemakai gigi tiruan terdeteksi adanya *C. albicans* yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya *denture stomatitis*, maka dari itu

diperlukan suatu *denture cleanser* atau bahan pembersih gigi tiruan yang baik untuk mencegah terjadinya *denture stomatitis*.

Berdasarkan penelitian Kusumasari (2015) diketahui, bahwa ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terbukti dapat menghambat perlekatan *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastis dikarenakan bunga cengkeh mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba dan antifungi. Ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terbukti efektif sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap perlekatan jamur *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastis dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% dengan konsentrasi yang paling efektif adalah 1,6%, tetapi semua konsentrasi menunjukkan efektifitas terhadap perlekatan jamur *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastis.

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) adalah tangkai bunga kering beraroma dari keluarga pohon *Myrtaceace* yang dapat dimanfaatkan sebagai bahan obat tradisional yang mempunyai fungsi anestetik dan antimikrobal (Andries *et al.*, 2014). Cengkeh mengandung minyak atsiri sekitar 14 - 21% dimana komponen utamanya ialah eugenol sebanyak 95% (Andries *et al.*, 2014). Menurut Mu'nisa *et al.* (2012) dan Fatimatuazzahroh *et al.* (2015) senyawa aktif yang terdapat pada ekstrak bunga cengkeh yaitu eugenol, asetil eugenol, flavonoid, polifenol, kariofilena dan tannin. Kandungan senyawa aktif tersebut merupakan komponen dari senyawa fenol yang sifatnya adalah asam, hal ini menunjukkan bahwa fenol memiliki pH yang rendah. Degradasi polimer dapat dipengaruhi oleh pH. Degradasi akan terjadi secara cepat pada kondisi pH yang rendah dan tinggi (Gopferich, 1996). Nilon termoplastis yang bersifat higroskopis menyebabkan terserapnya kandungan air secara perlahan terhadap kondisi sekitarnya, hal ini menyebabkan bahan menjadi mengembang dan terjadi ekspansi linear (Kohli dan Bhatia, 2013).

Nilon termoplastis memiliki kekerasan permukaan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan resin akrilik (Shah *et al.*, 2014). Nilon termoplastis (*valplast*) memiliki nilai standar sebesar 14,5 VHN sedangkan nilai standar resin akrilik sebesar 20 VHN (Stern, 2007). Uji kekerasan telah dianggap sebagai metode yang sederhana

dan berguna untuk menilai sifat mekanik suatu bahan basis gigi tiruan. Kekerasan suatu bahan basis gigi tiruan telah diketahui dapat berkorelasi dengan sifat mekanik lainnya seperti kekuatan tarik dan fleksibilitas (Hamid, 2013). Menurut penelitian Moussa *et al.*, (2016) bahwa penggunaan bahan pembersih gigi tiruan selama 3 bulan dapat mempengaruhi nilai kekasaran permukaan dan kekerasan permukaan pada gigi tiruan.

Berdasarkan latar belakang diatas, belum ada penelitian yang mengkaji lebih dalam mengenai perendaman larutan ekstrak bunga cengkeh dalam berbagai konsentrasi terhadap kekerasan basis gigi tiruan nilon termoplastis dengan waktu terbatas yaitu 23 hari, dimana 23 hari ini ekuivalen dengan perendaman basis gigi tiruan kedalam pembersih selama 6 jam perhari dalam waktu penggunaan selama 3 bulan. Perendaman selama 6 jam perhari ini didasarkan dengan lama waktu tidak dipakainya gigi tiruan pada saat istirahat. Untuk itu peneliti melakukan penelitian eksperimental guna mengetahui perubahan kekerasan permukaan nilon termoplastis setelah perendaman ekstrak bunga cengkeh.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah ada pengaruh ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% terhadap kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis?
2. Berapakah konsentrasi ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dapat digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan dan tidak menyebabkan perubahan kekerasan permukaan?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Mengetahui pengaruh ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% terhadap kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis.

2. Mengetahui konsentrasi ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) yang dapat digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan dan tidak menyebabkan perubahan kekerasan permukaan.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Memberikan informasi bagi dokter gigi maupun masyarakat khususnya yang menggunakan gigi tiruan, mengenai pengaruh ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% sebagai bahan pembersih gigi tiruan terhadap kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis.
2. Sebagai bahan masukan bagi perkembangan ilmu pengetahuan khususnya ilmu bahan kedokteran gigi di bidang prostodonsia.
3. Sebagai masukan lebih lanjut yang berhubungan dengan kekerasan permukaan dan sifat-sifat yang dimiliki bahan basis gigi tiruan nilon termoplastis.

BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Gigi Tiruan

2.1.1 Pengertian Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan adalah bagian dari gigi tiruan yang berhadapan langsung dengan jaringan lunak mulut dibawahnya berfungsi untuk memperbaiki kontur jaringan sehingga dapat kembali menjadi seperti semula. Basis gigi tiruan juga merupakan tempat bagi elemen tiruan dan menerima dukungan dari gigi pendukung dan atau jaringan sisa tulang alveolar (Gunadi dalam Naini, 2012).

2.1.2 Bahan Basis Gigi Tiruan

Bahan dari basis gigi tiruan dapat dibagi menjadi dua kelompok, yaitu logam dan non logam.

a. Logam

Berbagai jenis logam dan logam campur dapat digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan. Basis gigi tiruan berbahan logam memiliki sifat fisik yang bagus dan bisa digunakan sebagai basis yang sangat tipis tetapi harganya sangat mahal dan sulit untuk membuatnya (Chandra *et al.*, 2000:99). Keuntungan basis berbahan logam adalah menyediakan kesesuaian yang lebih akurat pada mukosa yang mendasari, dan juga dapat mentransfer panas dari makanan dan cairan ke daerah palatal (Rahn *et al.*, 2009:10).

b. Non Logam

Bahan basis gigi tiruan non logam yang paling populer adalah polimer. Polimer memiliki keuntungan mudah untuk dibuat dan dibentuk, tidak seberat dari bahan logam, warna dan teksturnya dapat dibuat menyerupai jaringan gingiva sehingga gigi tiruan terlihat lebih natural (Rahn *et al.*, 2009:10; Chandra *et al.*, 2000:99). Contoh bahan basis gigi tiruan non logam adalah *polivinyl chloride*, *polystyrene*, *epoxy resins*, *polycarbonates*, resin akrilik, nilon termoplastis dan berbagai jenis *co-polymers* (Chandra *et al.*, 2000:99; Amiliyah *et al.*, 2015).

2.2 Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastis

2.2.1 Pengertian Nilon Termoplastis

Nilon termoplastis adalah nama generik yang digunakan untuk beberapa jenis polimer termoplastik termasuk dalam kelas yang dikenal sebagai poliamida (Kohli dan Bhatia, 2013). Nilon termoplastik pertama kali diperkenalkan ke bidang kedokteran gigi sekitar tahun 1950-an. Penggunaan bahan nilon untuk pembuatan bahan gigi tiruan telah dilihat sebagai suatu kemajuan bahan di kedokteran gigi. Bahan ini umumnya menggantikan logam, dan bahan gigi tiruan akrilik merah muda yang digunakan untuk membuat basis gigi tiruan sebagian lepasan (Nandal, *et al.*, 2013).

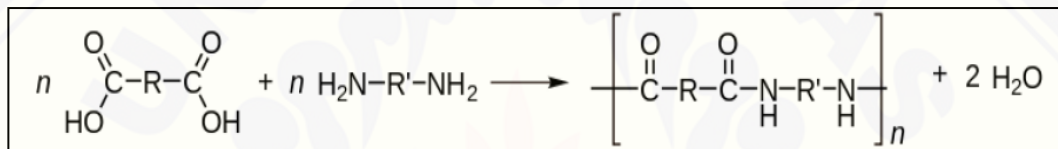
Kelebihan nilon termoplastis yaitu sulit untuk dirusak, ringan, nyaman untuk digunakan, dan cocok untuk pasien yang alergi terhadap monomer (Nandal, *et al.*, 2013). Kelebihan lainnya adalah sebagai bahan basis gigi tiruan yang *flexible* atau lentur, tidak menggunakan kawat retensi, lebih tipis dan lebih translusen dari pada gigi palsu biasa, estetik yang sangat bagus, yang memungkinkan warna alami dari jaringan mulut tampak melalui bahan tersebut dan kuat namun tidak mudah patah (Naini, 2012; Amiliyah *et al.*, 2015). Nilon memiliki kekuatan dan elastisitas yang baik bahkan tidak patah ketika diberi tekanan yang maksimum, nilon tidak menimbulkan bau dan resiko alergi (Fueki *et al.*, 2014).

Basis gigi tiruan nilon termoplastik ini juga mempunyai sifat fisik yang kurang menguntungkan seperti perubahan dimensi dan penyerapan air. Penyerapan air yang tinggi merupakan kekurangan utama dari nilon termoplastis (Naini, 2012; Amiliyah *et al.*, 2015). Perubahan dimensi dapat terjadi karena adanya ekspansi linear gigi tiruan saat direndam kedalam cairan, selain itu perubahan dimensi dapat terjadi pada tahap pemrosesan gigi tiruan (Kohli dan Bhatia, 2013). Kelemahan nilon termoplastis lainnya adalah mudah terjadinya kerusakan pada permukaan, permukaannya menjadi kasar dan lebih berwarna gelap setelah diinsersi, sulit untuk dipoles bahkan jika sering dipoles akan mengurangi kilapnya (Fueki *et al.*, 2014).

2.2.2 Komposisi Nilon Termoplastis

Nilon termoplastis (poliamida) berasal dari diamina $\text{NH}_2\text{-(CH}_2\text{)}_6\text{-NH}_2$ dan *dibasic acid monomers* $\text{CO}_2\text{H-(CH}_2\text{)}_4\text{-COOH}$ (Vojdani dan Giti, 2015). *Valplast* termasuk kedalam poliamida golongan nilon termoplastik (Vivek dan Soni, 2015). *Valplast* merupakan resin poliamida yang dikembangkan dari bahan nilon, dengan 99,9% bahan terdiri dari *polylauroactam* yakni nilon 12 dengan rumus kimia $\{\text{CO(OH}_2\text{)}_{11}\text{NH}\}_n$ (Fueki *et al.*, 2014).

Berikut adalah gambar reaksi polimerisasi nilon termoplastis



Gambar 2.1 Reaksi polimerisasi dari *dibasic acis monomers* dan diamina
(Sumber : Sharma dan Shashidhara, 2014)

2.2.3 Sifat-Sifat Nilon Termoplastis

a. Sifat fisik nilon termoplastis

Nilon merupakan polimer kristal sedangkan resin akrilik adalah amorf. Nilon padat memiliki molekul rantai panjang yang disebabkan adanya gaya tarik menarik yang kuat antara rantai molekul. Polimer kristal ini untuk memberikan karakteristik nilon yakni untuk meminimalkan kelarutan dalam pelarut, ketahanan terhadap panas tinggi, kekuatan yang tinggi ditambah dengan kelenturan. Nilon memiliki sifat densitas yang rendah, ketahanan terhadap abrasi, titik lebur yang lebih tinggi dan ketahanan yang disebabkan oleh bahan kimia (Kohli dan Bhatia, 2013).

Nilon tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dengan teknik biasa, tetapi bahan harus dicairkan dan diinjeksikan ke dalam kuvet di bawah tekanan. Hasil cetakan dengan penyusutan yang tinggi dapat menjadi masalah yang serius. Fleksibilitas disertai dengan kekuatan, memungkinkan untuk bahan agar tidak fraktur.

Fleksibilitas nilon sebagai basis gigi tiruan ini dapat mengakibatkan beban yang tidak merata pada mukosa pendukung dan tulang terutama di rahang bawah (Kohli dan Bhatia, 2013).

b. Sifat mekanik dari nilon

Keuntungan utama dari nilon terletak pada sifat mekanik yang luar biasa yakni daya tahan terhadap *shock* dan tekanan yang berulang-ulang, nilon memiliki ketahanan lelah yang lebih tinggi dibandingkan dengan resin akrilik. Meskipun nilon memiliki sifat mekanik lebih unggul daripada basis gigi tiruan non logam lainnya namun ada beberapa keterbatasan seperti kesulitan dalam pemrosesan dan adanya perubahan dimensi. Keuntungan lainnya dari basis gigi tiruan nilon ini adalah kuat dan ringan sehingga tahan terhadap gravitasi (Kohli dan Bhatia, 2013).

c. Perubahan dimensi dan penyerapan air

Nilon bersifat higroskopis, kandungan air akan berbeda secara perlahan terhadap kondisi sekitarnya. Perendaman bahan kedalam cairan akan mengakibatkan bahan mengembang, hal ini terjadi karena adanya ekspansi linear. Pemrosesan bahan basis gigi tiruan terkadang menghasilkan deformasi dalam dimensi yang berbeda. Besarnya perubahan dimensi ini tergantung pada kondisi *molding*, bentuk cetakan (Kohli dan Bhatia, 2013).

Nilon termoplastis memiliki kemampuan untuk menyerap air. Kemampuan untuk menyerap air terjadi antara rantai molekul yang dipengaruhi oleh senyawa amida. Semakin banyak konsentrasi amida yang terkandung maka semakin besar terjadi penyerapan air (Takabayashi, 2010).

d. Sifat termal, pertumbuhan bakteri dan warna

Nilon memiliki koefisien rendah terhadap ekspansi linear dan konduktansi galvanis. Bahan basis gigi tiruan poliamida ketika dipoles dengan teknik konvensional akan menjadi lebih halus dibandingkan dengan resin akrilik. Kekasaran permukaan poliamida sudah baik dan dapat diterima secara klinis setelah dipoles secara konvensional, namun tetap ada bagian yang masih terdapat kekasaran permukaan yang memungkinkan adanya perlekatan plak, pertumbuhan bakteri dan

jamur *C. albicans* pada permukaan nilon. Meskipun nilon memiliki keuntungan dalam hal estetika dan kenyamanan, beberapa literatur menilai bahwa perubahan warna dan kekerasan mikro dari bahan-bahan ini masih dapat terjadi (Kohli dan Bhatia, 2013).

e. Fleksibilitas

Fleksibilitas adalah suatu sifat yang dimiliki oleh nilon yang biasanya tidak dianggap menguntungkan dalam bahan basis gigi tiruan namun juga berguna untuk beberapa jenis gigi tiruan sebagian lepasan. Fleksibilitas nilon termoplastis sangat bervariasi tergantung pada jenis *powder molding* yang digunakan, suhu injeksi dan tekanan injeksi (Kohli dan Bhatia, 2013).

f. Kekerasan Permukaan

Nilon termoplastis memiliki kekerasan permukaan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan resin akrilik. Resin akrilik memiliki kekerasan permukaan yang lebih tinggi karena tingginya rasio antara monomer-polimer dan adanya material *cross-linking agents*. Nilon termoplastis menunjukkan nilai kekerasan permukaan yang lebih rendah karena jumlah *cross-linking agents* pada nilon juga rendah, hal ini menunjukkan bahwa *cross-linking agents* dapat mempengaruhi kekerasan permukaan suatu bahan basis gigi tiruan (Shah *et al.*, 2014).

2.2.4 Manipulasi Nilon Termoplastis

Nilon termoplastis sebagai bahan dasar gigi tiruan disediakan sebagai komponen tunggal dalam bentuk *cartridge* (Gladstone *et al.*, 2012). Nilon termoplastik dalam bentuk *cartridge* dipanaskan pada suhu 274 – 293°C dengan *furnace* (Nandal, *et al.*, 2013). Setelah itu bahan dalam *cartridge* akan meleleh kemudian diinjeksikan ke dalam kuvet dengan penekanan sebesar 6 - 8 bars. Setelah 5 menit, tekanan dilepas dan kuvet dikeluarkan dari unit injeksi dan dibiarkan dingin pada suhu kamar sebelum dibuka (Sundari *et al.*, 2016).

2.3 Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Tanaman cengkeh atau bisa disebut juga *Syzygium aromaticum* (sinonim: *Eugenia caryophyllata*) memiliki tinggi pohon rata-rata 8 - 12 m, tumbuhan yang termasuk dalam keluarga *Mirtaceae* ini merupakan tumbuhan asli dari kepulauan Maluku (Rojas *et al.*, 2014). Tanaman ini dapat tumbuh subur di daerah tropis dan dataran rendah dekat laut yang sesuai dengan daerah asalnya (Kanisius, 1992:28).

Tanaman cengkeh banyak dibudidayakan di daerah pesisir dengan ketinggian maksimum 200 m di atas permukaan laut. Produksi kuncup bunga merupakan bagian yang paling bernilai pada pohon ini, dimulai setelah 4 tahun dari perkebunan. Kuncup bunga dikumpulkan dalam tahap pematangan sebelum berbunga. Beberapa negara-negara yang memiliki tingkat produksi cengkeh terbesar adalah Indonesia, India, Malaysia, Sri Lanka, Madagaskar dan Tanzania khususnya pulau Zanzibar (Rojas *et al.*, 2014). Tanamam cengkeh memiliki sifat khas yang yaitu semua bagian tanaman mengandung minyak, mulai dari akar, batang, daun dan bunga. Kandungan minyak tertinggi dalam tanaman cengkeh adalah pada bagian bunga (Bintoro, 1986:7).

2.3.1 Taksonomi Tumbuhan Cengkeh

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Sub Kingdom	: <i>Viridiplantae</i>
Divisi	: <i>Tracheophyta</i>
Sub Divisi	: <i>Spermatophyta</i>
Kelas	: <i>Magnoliopsida</i>
Ordo	: <i>Myrtales</i>
Family	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Species	: <i>Syzygium aromaticum</i> (Tjitrosoepomo, 2007; Steenis, 2005).

Berikut adalah gambar bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*)



Gambar 2.2 Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)
(Sumber : Tanaman obat tradisional, Volume 2. Kanisius 1992)

2.3.2 Kegunaan Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Cengkeh menghasilkan minyak atsiri sekitar 14 - 21% dimana komponen utamanya ialah eugenol sebanyak 95% (Andries *et al.*, 2014). Senyawa eugenol dalam bidang kedokteran gigi pada bentuk campurannya dengan *zinc oxide* terutama digunakan sebagai *cementing agent*. Senyawa eugenol secara biologis merupakan bagian yang paling aktif dari *zinc oxide eugenol cement*, dimana kemampuan eugenol dalam memblok transmisi impuls syaraf sangat bermanfaat dalam mengurangi rasa nyeri pada pulpitis (Tohawa, 2012). *Zinc oxide eugenol cement* memiliki kekuatan antibakteri yang lebih kuat dibandingkan dengan bahan penyemen gigi lainnya seperti polikarboksilat, zinc fosfat, silikofosfat, kalsium hidroksida dan resin komposit (Rovani *et al.*, 2008).

Eugenol sebagai antimikroba dan antiseptik dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku obat kumur (*mouthwash*), pasta gigi, *toilet water*, cairan antiseptik, *tissue* antiseptik dan *spray* antiseptik (Tohawa, 2012). Nurdjannah (2004) mengemukakan bahwa obat kumur yang mengandung eugenol cengkeh dapat menghambat tumbuhnya bakteri *Streptococcus mutans* dan *Streptococcus viridans* yang dapat

menyebabkan terbentuknya *plaque* gigi. Hampir semua mikroba mulut dapat ditumpas oleh senyawa eugenol.

Berdasarkan penelitian Kusumasari (2015), ekstrak bunga cengkeh dapat digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan. Ekstrak bunga cengkeh terbukti dapat menghambat perlekatan *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastis dikarenakan bunga cengkeh mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba dan antifungi.

2.3.3 Kandungan Kimia Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Menurut Mu'nisa *et al.* (2012) dan Fatimatuzzahroh *et al.* (2015) ekstrak bunga cengkeh mengandung beberapa komponen fenol yaitu eugenol, asetil eugenol, flavonoid, polifenol, kariofilena dan tannin.

a. Eugenol

Senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan kandungan dapat mencapai 95% dalam minyak atsiri (Andries *et al.*, 2014). Senyawa eugenol yang merupakan cairan bening hingga kuning pucat, dengan aroma menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, memberikan aroma yang khas pada minyak cengkeh, dimana senyawa ini banyak dibutuhkan oleh berbagai industri yang saat ini sedang berkembang (Kardinan, 2005:14).

Eugenol termasuk ke dalam golongan polifenol yang memiliki aktivitas bakteriostatik ataupun bakterisid. Eugenol dapat menghambat biosintesis dari ergosterol. Ergosterol merupakan komponen penting yang terdapat dalam membran sel jamur sehingga membran sel jamur dapat dirusak dan fungsinya akan menurun (Alfauziah *et al.*, 2016).

b. Tannin

Tanin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tanin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri

dari senyawa fenol. Tanin memiliki peranan biologis yang kompleks mulai dari pengendap protein hingga pengkhelat logam. Tanin juga dapat berfungsi sebagai antioksidan biologis (Malangngi *et al.*, 2012).

c. Polifenol

Polifenol adalah zat yang berperan dalam memberi warna pada tumbuhan seperti warna daun. Kandungan polifenol dapat melindungi sel tubuh dari kerusakan akibat radikal bebas, penghambat enzim hidrolisis dan oksidatif dan bekerja sebagai antibakteri (Lestari *et al.*, 2015).

d. Kariofilena

Senyawa kariofilena merupakan senyawa seskuiterpen (komponen utama) yang terdapat dalam minyak cengkeh. Tanaman yang mengandung senyawa kariofilena ternyata memiliki aktivitas antifungi terhadap *C. albicans* (Hidayat *et al.*, 2012).

e. Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenol (Redha, 2010). Flavonoid dikenal memiliki fungsi sebagai antioksidan, antiinflamasi, antifungi, antiviral, antikanker dan antibakteri. Flavonoid sebagai antibakteri bekerja dalam mendenaturasi protein sel bakteri dan merusak membran sel tanpa dapat diperbaiki lagi (Darmawati, 2015).

Kandungan senyawa aktif tersebut merupakan komponen dari senyawa fenol yang sifatnya adalah asam, hal ini menunjukkan bahwa fenol memiliki pH yang rendah. Degradasi polimer dapat dipengaruhi oleh pH. Degradasi akan terjadi secara cepat pada kondisi pH yang rendah dan tinggi (Gopferich, 1996). Nilon termoplastis yang bersifat higroskopis menyebabkan terserapnya kandungan air secara perlahan terhadap kondisi sekitarnya, hal ini menyebabkan bahan menjadi mengembang dan terjadi ekspansi linear (Kohli dan Bhatia, 2013).

2.4 Perendaman Gigi Tiruan

Menurut Budtz-Jorgensen (dalam Wibawaningtyas, 2016) perendaman gigi tiruan pada larutan pembersih gigi tiruan mempunyai berbagai variasi waktu perendaman, tergantung dari bahan pembersih yang digunakan. Perendaman gigi tiruan dapat dilakukan pada waktu jangka panjang dan jangka pendek. Perendaman jangka panjang adalah perendaman pada saat istirahat, 6 sampai 8 jam. Sedangkan perendaman jangka pendek dilakukan selama 15 sampai 45 menit setelah makan atau pada saat mandi. Masih banyak pasien pemakai gigi tiruan yang hanya merendam dalam air putih biasa oleh karena pengguna gigi tiruan menganggap bahan pembersih gigi tiruan masih sulit didapat, pengetahuan yang masih kurang (Naini, 2012).

2.5 Kekerasan permukaan

Kekerasan dapat didefinisikan sebagai ketahanan suatu bahan terhadap penetrasi atau indentasi (Gladstone *et al.*, 2012). Indentasi dapat dihasilkan pada permukaan suatu bahan dari gaya yang diaplikasikan dari ujung tajam atau partikel abrasif yang berasal dari interaksi sejumlah sifat. Sifat yang berhubungan dengan kekerasan suatu bahan adalah kekuatan, batas kesetimbangan dan kelenturan (Anusavice, 2004:57). Sebuah protesa gigi tiruan harus cukup kuat untuk tahan terhadap deformasi plastis dan fraktur (Gladstone *et al.*, 2012).

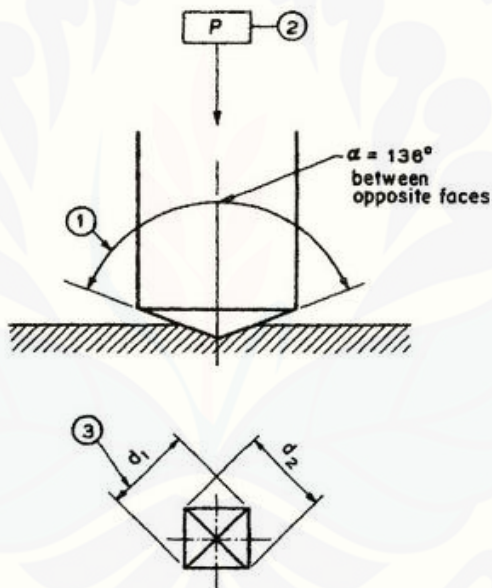
Nilon termoplastis memiliki nilai kekerasan permukaan yang lebih rendah jika dibandingkan dengan resin akrilik. Nilon termoplastis (*valplast*) memiliki nilai standar kekerasan permukaan sebesar 14,5 VHN sedangkan resin akrilik sebesar 20 VHN (Stern, 2007). Kekerasan permukaan yang diharapkan pada penelitian ini adalah kekerasan permukaan nilon termoplastis semua sampel kelompok perlakuan dan kelompok kontrol tidak menunjukkan nilai yang jauh lebih rendah daripada nilai standar.

Terdapat beberapa jenis uji kekerasan permukaan. Kebanyakan berdasar pada kemampuan permukaan suatu bahan untuk menahan penetrasi benda tajam dibawah

benda tertentu. Salah satu uji kekerasan permukaan yang sering digunakan adalah uji Vickers (Anusavice, 2004:57).

2.5.1 Uji kekerasan Vickers

Uji kekerasan Vickers uji yang menggunakan berlian berbentuk piramid ber alas bujur sangkar dengan sudut 136° yang diberi beban tertentu pada permukaan bahan. Metode untuk menghitung Angka Kekerasan Vickers (VHN) yaitu beban dibagi dengan luas indentasi yang diproyeksikan. Pengujian ini cocok untuk menentukan kekerasan bahan rapuh (Anusavice, 2004:58).

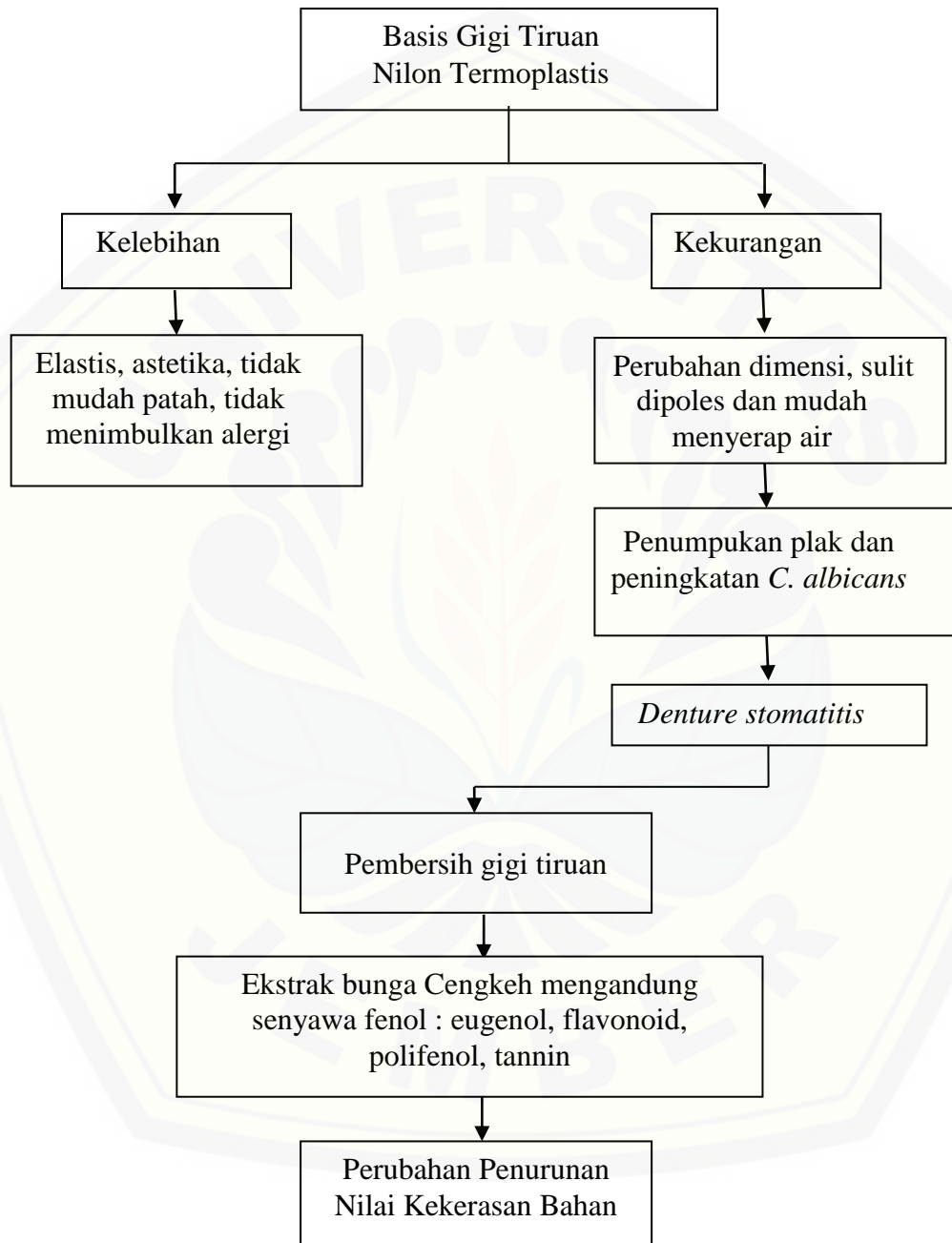


Gambar 2.3 Bentuk Ujung Alat Pembuat Indentasi Uji Kekerasan Vickers
(Sumber : Geels, 2007:631)

2.6 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga terdapat pengaruh ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis. Penurunan nilai kekerasan permukaan dapat terjadi karena ekstrak bunga cengkeh mengandung fenol yang diperkirakan mampu untuk melarutkan bahan basis gigi tiruan nilon termoplastis.

2.7 Kerangka Konsep



Keterangan :

Basis gigi tiruan berbahan dasar nilon termoplastis mempunyai kelebihan dan kerugian. Kelebihannya memiliki elastisitas yang baik, estetika yang menyerupai jaringan gingiva, tidak mudah patah, tidak menimbulkan alergi, sedangkan kerugiannya adalah dapat terjadi perubahan dimensi, sulit dipoles dan mudah menyerap air . Karena sifatnya menyerap air dan sulit dipoles sehingga memudahkan terjadinya penumpukan plak dan peningkatan jamur *C. albicans*. Jamur *C. albicans* merupakan penyebab utama terjadinya *denture stomatitis* atau peradangan mukosa dibawah gigi tiruan. Maka dari itu diperlukan perawatan untuk mencegah terjadinya *denture stomatitis* dan untuk membersihkan gigi tiruan yakni dengan melakukan perendaman menggunakan larutan pembersih gigi tiruan. Salah satu bahan tradisional yang dapat digunakan adalah ekstrak bunga cengkeh yang terbukti mampu mencegah perlekatan jamur *C. albicans* pada basis gigi tiruan berbahan nilon termoplastis (Kusumasari, 2015). Cengkeh mengandung eugenol, polifenol, flavonoid dan tannin yang merupakan turunan dari senyawa fenol sehingga perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastis diduga dapat menyebabkan terjadinya penurunan kekerasan permukaan akibat terlarutnya beberapa bahan pengisi basis gigi tiruan nilon termoplastis.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis penelitian yang digunakan pada penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan *post-test* dengan kelompok kontrol (*post-test only control group design*) yaitu dilakukan pengukuran pada kelompok eksperimen dengan cara membandingkan kelompok tersebut dengan kelompok kontrol. Rancangan penelitian ini tidak dilakukan *pre-test* karena pada kelompok kontrol maupun kelompok eksperimen dianggap sama sebelum dilakukan perlakuan (Notoatmodjo, 2002:167).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan November 2016 sampai dengan Maret 2017.

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilaksanakan di Laboratorium Bioscience dan Teknologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak bunga cengkeh dan lempeng nilon termoplastis, Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember untuk pembuatan simplisia atau serbuk bunga cengkeh dan Laboratorium Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Malang untuk pengujian kekerasan permukaan.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Perendaman lempeng nilon termoplastis pada ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan akuades steril.

3.3.2 Variabel Terikat

Kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis.

3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Cara pembuatan sampel nilon termoplastis,
- b. Manipulasi nilon termoplastis,
- c. Cara pembuatan ekstrak bunga cengkeh,
- d. Cara pembuatan konsentrasi ekstrak bunga cengkeh,
- e. Cara dan lama perendaman,
- f. Alat dan cara pengukuran kekerasan permukaan.

3.4 Definisi Operasional

3.4.1 Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis

Lempeng nilon termoplastis berdiameter 20 mm dengan ketebalan 3 mm direndam pada akuades sebagai kelompok kontrol dan pada ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% menggunakan rumus $a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$ sebagai kelompok perlakuan dengan volume cairan 30 ml selama 23 hari yang ekuivalen dengan waktu pemakaian selama 3 bulan.

3.4.2 Bunga Cengkeh

Bunga cengkeh jenis zanzibar yang sudah dikeringkan diperoleh dari Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember, memiliki panjang bunga 1,3 - 2 cm yang terdiri dari badan bunga atau bakal buah berbentuk pipa yang panjangnya \pm 1 cm. Bunga cengkeh yang siap dipanen berwarna merah muda dan bunga masih berbentuk kuncup.

3.4.3 Ekstrak Bunga Cengkeh

Ekstrak bunga cengkeh merupakan sediaan kental yang berisi zat aktif berupa eugenol, flavonoid, kariofilena, tanin dan polifenol yang dibuat dengan cara maserasi

dan evaporasi. Maserasi yakni dengan mencampurkan simplisia atau serbuk bunga cengkeh dengan pelarut ethanol 97% kemudian dilakukan pemisahan pelarut ethanol 97% ekstrak bunga cengkeh dengan evaporasi.

3.4.4 Kekerasan Permukaan

Kekerasan permukaan merupakan kemampuan lempeng nilon termoplastis untuk menerima tekanan dari indentor *Vickers Hardness* yang berupa intan (*diamond*). Nilai kekerasan permukaan dinyatakan dalam VHN (*Vickers Hardness Number*).

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

- a. Blender (GLB 30, Indonesia)
- b. Timbangan (*Five Goats* TKB 10, Indonesia)
- c. Botol tertutup dan pengaduk kaca panjang (Indonesia)
- d. Corong buchner dan erlenmeyer (*Pyrex, Japan*)
- e. Kertas saring (*Whatman, Indonesia*)
- f. *Rotary evaporator* (*Heidolph, Germany*)
- g. *Glass plate* (Indonesia)
- h. Kuvet (Malaysia)
- i. Panci (Indonesia)
- j. Kompor gas
- k. Pisau model (*Schezher, Germany*)
- l. Pisau malam (*Medica, Pakistan*)
- m. Bunsen (*Dochem, China*)
- n. Spatula (Prodentol, Indonesia) dan mangkok karet (*Glows, China*)
- o. Kuas kecil (Indonesia)
- p. Korek api (Indonesia)
- q. Jangka sorong (*Digital caliper*)

- r. Bumbung (Malaysia)
- s. *Furnace* (Malaysia)
- t. Unit injeksi (Malaysia)
- u. *Handpiece (Strong 204, China)*
- v. *Stone bur (China)*
- w. Tempat merendam sampel dari gelas kaca (Indonesia)
- x. Gelas ukur (*Herma, Japan*)
- y. Mikropipet (*Humapette, Germany*)
- z. *Micro-Vickers Hardness Tester (EW-412AAT Series, Thailand)*

3.5.2 Bahan Penelitian

- a. Bunga cengkeh
- b. Ethanol 97% (Indonesia)
- c. Gips putih (*Plaster powder SGT, Indonesia*)
- d. Gips biru (*Blue Dental Plaster, Korea*)
- e. *Base plate wax (Cavex tropical, Holland)*
- f. Air
- g. Vaseline (Indonesia)
- h. Separator (*Chill mould sealant Hillon 99, Oklahoma*)
- i. Valplast (*Biosoft, China*)
- j. Akuades (Indonesia)
- k. Spidol (*Snowman boardmarker, Indonesia*)

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel berbentuk lingkaran terbuat dari nilon termoplastis dengan diameter 20 mm dan ketebalan 3 mm, spesimen ini dibuat berdasarkan rekomendasi laboratorium (Durkan *et al.*, 2013).

3.6.2 Kriteria Sampel

- a. Bentuk sampel sesuai dengan ukuran master cetakan
- b. Sampel tidak porus, halus dan rata (Swaney *et al.*, 1953).

3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel

Sampel penelitian dibagi menjadi 2 kelompok :

- a. Kelompok kontrol : direndam akuades
- b. Kelompok perlakuan :
 - 1) Kelompok I : direndam ekstrak bunga cengkeh 0,8%
 - 2) Kelompok II : direndam ekstrak bunga cengkeh 1%
 - 3) Kelompok III : direndam ekstrak bunga cengkeh 1,2%
 - 4) Kelompok IV : direndam ekstrak bunga cengkeh 1,4%
 - 5) Kelompok V : direndam ekstrak bunga cengkeh 1,6%

3.6.4 Jumlah Sampel

Jumlah sampel ditentukan dengan rumus Federer (1991) :

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

Keterangan:

t : Jumlah perlakuan

n : Banyak pengulangan pada tiap perlakuan

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

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

$$(6-1)(t-1) \geq 15$$

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

$$5t - 5 \geq 15$$

$$5t \geq 20$$

$$t \geq 4$$

Berdasarkan hasil perhitungan menggunakan rumus Federer, didapatkan jumlah sampel minimal 4 untuk setiap kelompok, namun peneliti menambahkan jumlah sampel menjadi 5 sampel setiap kelompoknya. Hal ini dilakukan guna menghindari sampel yang eror dan untuk mengurangi hasil yang bias (Raharja, 2008). Didapatkan jumlah sampel keseluruhan menjadi 30 sampel lempeng nilon termoplastis.

3.7 Cara Kerja Penelitian

3.7.1 Tahap Persiapan

- a. Mengajukan izin mengambil bahan penelitian ke Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember.
- b. Mengajukan izin penelitian ke Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember.
- c. Mengajukan izin penelitian ke Laboratorium Bioscience dan Teknologi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- d. Mengajukan izin penelitian ke Laboratorium Mesin Fakultas Teknik Mesin Universitas Negeri Malang.

3.7.2 Pembuatan Model Malam

Model malam untuk membuat *mould space* sebagai tempat mencetak lempeng nilon termoplastis. Model malam dengan diameter 20 mm dan ketebalan 3 mm dibuat dengan cara mencairkan *base plate wax* dan menempatkannya pada *mould space* model master lalu dilakukan pengulangan sebanyak 30 kali. 30 lempeng model malam dibagi menjadi 6 masing-masing berjumlah 5 untuk setiap kelompok.

3.7.3 Cara pembuatan lempeng nilon termoplastis

a. Pembuatan *Mould Space*

- 1) Menyiapkan kuvet terlebih dahulu dengan mengolesi bahan separator (vaselin) di bagian dalam kuvet,

- 2) Membuat adonan gips keras (sesuai petunjuk pabrik) dan mengaduknya dalam mangkok karet menggunakan spatula,
 - 3) Mengisi kuvet bagian bawah dengan adonan gips keras (sambil vibrasi agar tidak porus), kemudian meletakkan model malam pada kuvet yang telah diisi gips keras diamkan hingga gips mengeras (Anusavice, 2004:199).
 - 4) Setelah adonan gips pada kuvet bawah mengeras, memasang kuvet bagian atas dan adonan gips keras yang kedua dituangkan ke dalam kuvet (Anusavice, 2004:199).
 - 5) Menutup kuvet lawan dan mengepres menggunakan *press beugel*, kemudian didiamkan hingga gips dalam kuvet mengeras dengan waktu kurang lebih 4 jam (Kristiana *et al.*, 2016).
 - 6) Setelah gips dalam kuvet mengeras, lakukan perendaman kuvet dalam air panas kurang lebih 3 - 5 menit untuk membuang malam merah yang ada didalamnya. Selanjutnya buka kuvet dan bersihkan sisa-sisa malam merah dengan siraman air panas sampai permukaannya bersih maka didapatkan *mould space* (Kristiana *et al.*, 2016).
- b. Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis
- 1) *Mould space* yang telah dibersihkan selanjutnya diulasi dengan bahan separator lalu ditunggu hingga mengering.
 - 2) Nilon termoplastis tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dan mengisi *mould* menggunakan teknik biasa, tetapi nilon yang berada dalam *cartridge* harus dilelehkan terlebih dahulu pada suhu 274 - 293°C dengan menggunakan *furnace* (Nandal, *et al.*, 2013).
 - 3) Setelah itu bahan dalam *cartridge* akan meleleh kemudian diinjeksikan ke dalam kuvet dengan penekanan sebesar 6 - 8 bars (Sundari *et al.*, 2016).
 - 4) Setelah 5 menit, tekanan dilepas dan kuvet dikeluarkan dari unit injeksi dan dibiarkan dingin pada suhu kamar sebelum dibuka (Sundari *et al.*, 2016).

3.7.4 Pembuatan Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh

- a. Bunga cengkeh yang digunakan adalah kuncup bunga cengkeh yang sudah dikeringkan, yang diperoleh dari Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan Jember.
- b. Bunga cengkeh yang telah kering ditimbang sebanyak 1.000 gram, kemudian diblender sehingga menjadi serbuk (simplisia),
- c. Serbuk dimasukkan ke dalam botol tertutup berwarna gelap agar terlindung dari sinar matahari dan direndam (maserasi) dengan ethanol 97% sebanyak 1,5 liter sampai seluruh bagian terendam,
- d. Pemaserasian dilakukan pada suhu kamar, selama ± 3 hari dan dilakukan pengadukan setiap hari,
- e. Setelah 3 hari pemaserasian, maserat kemudian disaring dengan corong buchner, filtrate dipisahkan dari ampasnya kemudian dilakukan remaserasi yakni ampas dari maserasi sebelumnya direndam kembali dengan ethanol 97% yang baru sebanyak 1,5 liter selama 24 jam.
- f. Filtrate yang diperoleh kemudian dipekatkan dengan *rotary evaporator* pada suhu tidak lebih dari 50°C dan diuapkan di *vacuo* sehingga terpisah pelarut ethanol 97% dengan bunga cengkeh (Kusumasari, 2015).
- g. Pengenceran konsentrasi dilakukan dengan melakukan pengenceran awal dari konsentrasi 100% menjadi konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% menggunakan rumus pengenceran yakni $a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$ (Syamsuni, 2006:116).

Keterangan :

a = banyaknya zat

b = kadar zat dalam campuran (%)

Sehingga didapatkan pengenceran berbagai konsentrasi dengan cara :

- 1) Ekstrak bunga cengkeh 0,8% dibuat dengan cara mengambil 0,24 ml ekstrak 100% ditambah 29,76 ml akuades,
- 2) Ekstrak bunga cengkeh 1% dibuat dengan cara mengambil 0,3 ml ekstrak 100% ditambah 29,7 ml akuades,

- 3) Ekstrak bunga cengkeh 1,2% dibuat dengan cara mengambil 0,36 ml ekstrak 100% ditambah 29,64 ml akuades,
- 4) Ekstrak bunga cengkeh 1,4% dibuat dengan cara mengambil 0,42 ml ekstrak 100% ditambah 29,58 ml akuades,
- 5) Ekstrak bunga cengkeh 1,6% dibuat dengan cara mengambil 0,48 ml ekstrak 100% ditambah 29,52 ml akuades.

3.8 Prosedur Perendaman

Sampel dibagi menjadi 6 kelompok yang masing-masing terdiri dari 5 sampel. Kelompok pertama merupakan kelompok kontrol yang direndam dalam akuades selama 23 hari, kelompok kedua direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 0,8% selama 23 hari, kelompok ketiga direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1% selama 23 hari, kelompok keempat direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,2% selama 23 hari, kelompok kelima direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,4% selama 23 hari, kelompok keenam direndam dalam ekstrak bunga cengkeh 1,6% selama 23 hari. Selama perendaman dilakukan pergantian larutan setiap 12 jam sekali. Diantara pergantian larutan, sampel dilakukan pembilasan dengan akuades untuk membersihkan sisa-sisa larutan perendam yang terdahulu.

Pada penelitian ini waktu yang digunakan untuk merendam sampel nilon termoplastis (*valplast*) selama 23 hari. Bila disesuaikan dengan waktu penggunaan larutan pembersih selama 6 jam perhari, maka perendaman 23 hari ekuivalen dengan lama pemakaian gigi tiruan selama 3 bulan. Pemilihan waktu 3 bulan ini didasarkan pada penelitian Moussa et al., (2016) bahwa terdapat perubahan nilai kekasaran dan kekerasan permukaan pada gigi tiruan setelah menggunakan bahan pembersih gigi tiruan selama 3 bulan. Perhitungan lama perendaman adalah sebagai berikut :

$$1 \text{ hari} = \frac{24 \text{ jam}}{6 \text{ jam}} \sim 4 \text{ hari pemakaian}$$

$$\frac{1 \text{ hari} = 4 \text{ hari pemakaian}}{x = 90 \text{ hari pemakaian}}$$

$$x = \frac{90 \text{ hari pemakaian} \times 1 \text{ hari}}{4 \text{ hari pemakaian}}$$

$$x = 22,5 \text{ hari}$$

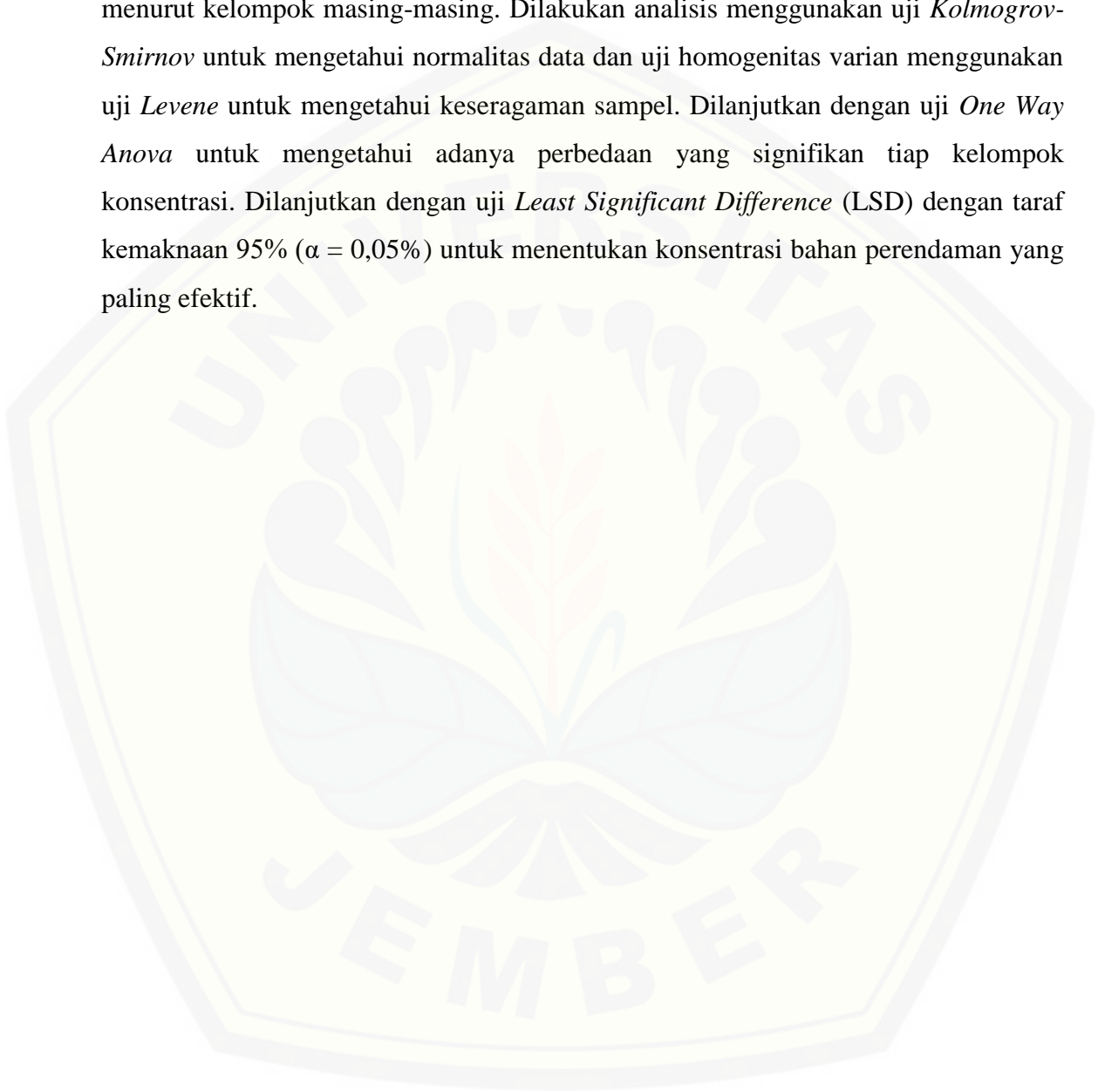
$$x = 23 \text{ hari}$$

3.9 Uji Kekerasan Permukaan

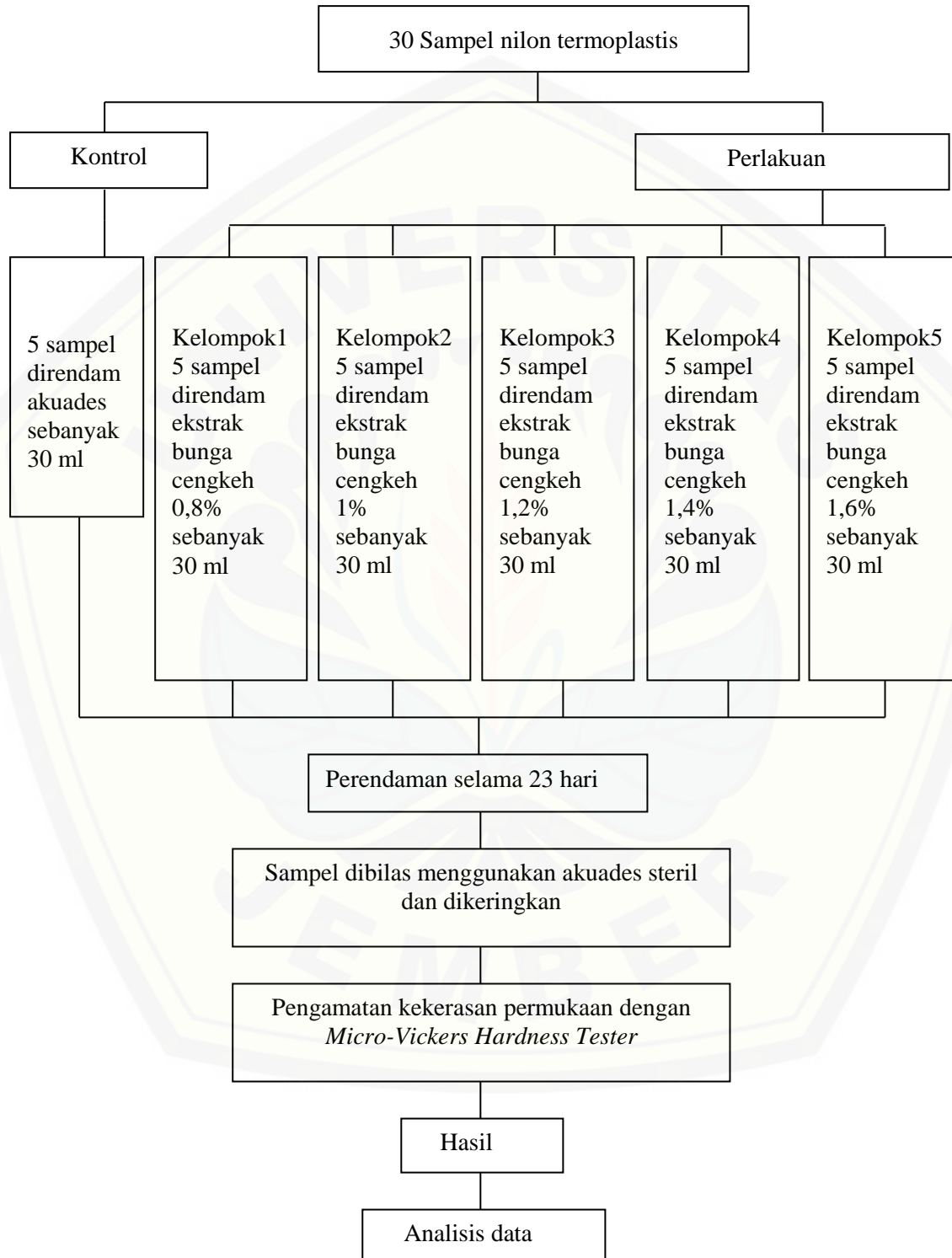
- a. Meletakkan lempeng pada meja alat *Micro-Vickers Hardness Tester* dan mengatur letaknya tepat ditengah menggunakan lensa objektif dan diatur kefokusannya.
- b. Setelah mengatur kedudukan lempeng, menempatkan mata uji tepat diatas lempeng dan mengatur tekanan sebesar 100 gram selama 30 detik.
- c. Tekan tombol *start* untuk menurunkan mata uji hingga terjadi indentasi di permukaan lempeng.
- d. Setelah melakukan indentasi, mengamati hasil indentasi pada layar komputer yang terhubung dengan alat *Micro-Vickers Hardness Tester*.
- e. Mengukur panjang diagonal pada layar komputer. Panjang diagonal D1 diukur dengan menarik garis dari arah vertikal, sedangkan panjang diagonal D2 diukur dengan menarik garis dari arah horizontal.
- f. Masukkan panjang diagonal D1 dan panjang diagonal D2 pada alat *Micro-Vickers Hardness Tester* maka didapatkan nilai kekerasan lempeng.

3.10 Analisis Data

Data hasil penelitian yang telah diperoleh dikumpulkan kemudian ditabulasi menurut kelompok masing-masing. Dilakukan analisis menggunakan uji *Kolmogrov-Smirnov* untuk mengetahui normalitas data dan uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui keseragaman sampel. Dilanjutkan dengan uji *One Way Anova* untuk mengetahui adanya perbedaan yang signifikan tiap kelompok konsentrasi. Dilanjutkan dengan uji *Least Significant Difference (LSD)* dengan taraf kemaknaan 95% ($\alpha = 0,05\%$) untuk menentukan konsentrasi bahan perendaman yang paling efektif.



3.11 Alur Penelitian



BAB 5. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

1. Terdapat pengaruh ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% terhadap kekerasan permukaan pada lempeng nilon termoplastis.
2. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh yang paling baik digunakan sebagai bahan pembersih gigi tiruan dan tidak menyebabkan perubahan kekerasan permukaan lempeng nilon termoplastis adalah ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1%.

5.2 Saran

1. Diperlukan penelitian lebih lanjut mengenai sifat fisik dan mekanik lainnya dari lempeng nilon termoplastis setelah direndam dalam ekstrak bunga cengkeh konsentrasi 1%.

DAFTAR PUSTAKA

- Alfauziah, T. Q., dan A. Budiman. 2016. Uji Aktivitas Antifungi Emulsi Minyak Atsiri Bunga Cengkeh terhadap Jamur Kayu. *Farmaka*. 14(1): 01-10.
- Amiliyah, R., A. Sumono, dan L. Hidayati. 2015. Deformasi Plastik Nilon Termoplastik setelah Diredam dalam Ekstrak Biji Kopi Robusta. *e-Jurnal Pustaka Kesehatan*. 3(1): 117-121.
- Andries, J. R., P. N. Gunawan, dan A. Supit. 2014. Uji Efek Anti Bakteri Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Bakteri *Streptococcus mutans* Secara in Vitro. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2 (2).
- Anusavice, K. J. 1996. *Phillips' Science of Dental Materials*. Tenth Edition. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company. Terjemahan oleh J. A. Budiman, S. Purwoko. 2004. *Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi Sepuluh. Jakarta: EGC.
- Bintoro, M. H. 1986. *Budidaya Cengkeh Teori dan Praktek*. Bogor: Lembaga Sumberdaya Informasi Institut Pertanian Bogor.
- Chandra, S., S. Chandra, dan R. Chandra. 2000. *A Textbook of Dental Materials With Multiple Choice Questions*. New Delhi: Jaypee Brothers Publishers.
- Darmawati, A. A. S., I. G. A. G. Bawa, dan I. W. Suirta, 2015. Isolasi dan Identifikasi Senyawa Golongan Flavonoid pada Daun Nangka (*Artocarpus heterophyllus* Lmk) dan Aktivitas Antibakteri terhadap Bakteri *Staphylococcus aureus*. *Jurnal Kimia*. 9(2): 203-210.
- Durkan, R., E. A. Ayaz, B. Bagis, A. Gurbuz, N. Ozturk, F. M. Korkmaz. 2013. Comparative Effects of Denture Cleansers on Physical Properties of Polyamide and Polymethyl Methacrylate Base Polymers. *Dental Materials Journal*. 32(3): 367-375.
- Eccles, L., Wooster. 2005. *Revise A2 Chemistry for OCR A AS and A2 Chemistry Revision Guides*. London: Heinemann.
- Fatimatuzzahroh, N. K. Firani, dan H. Kristianto. 2015. Efektifitas Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) terhadap Jumlah Pembuluh Darah Kapiler pada Proses Penyembuhan Luka Insisi Fase Proliferasi. *Majalah Kesehatan FKUB*. 2(2): 92-98.

- Federer, W. T. 1991. *Statistics and Society Data Collection and Interpretation*. Second Edition. New York: Marcel Dekker.
- Fessenden, R. J., J. S. Fessenden. 1996. *Fundamental of Organic Chemistry*. Montana: Harper Collins Publishers. Terjemahan oleh S. Maun, K. Anas, T.S. Sally. 1997. *Dasar-Dasar Kimia Organik*. Jakarta: Binapura Aksara.
- Fueki, K., C. Ohkubo, M. Yatabe, I. Arakawa, M. Arita, S. Ino, T. Kanamori, Y. Kawai, M. Kawara, O. Komiyama, T. Suzuki, K. Nagata, M. Hosoki, S. Masumi, M. Yamauchi, H. Aita, T. Ono, H. Kondo, K. Tamaki, Y. Matsuka, H. Tsukasaki, M. Fujisawa, K. Baba, K. Koyano, H. Yatani. 2014 . Clinical Application of Removable Partial Dentures Using Thermoplastic Resin Part II Material Properties and Clinical Features of Non-Metal Clasp Dentures. *Journal of Prosthodontic Research*. 58: 71-84.
- Geels, K. 2007. *Metallographic and Materialographic Specimen Preparation, Light Microscopy, Image Analysis, and Hardness Testing*. West Conshohocken: ASTM International.
- Gladstone, S., S. Sudeep, S. G. Kumar. 2012. An Evaluation of The Hardness of Flexible Denture Base Resins. *Health Sciences*. 1(3): 01-08.
- Gopferich, A. 1996. Mechanisms of Polymer Degradation and Erosion. *Biomaterials*. 17(2): 103-114.
- Hamid, D. M. A. 2013. Microhardness of Flexible Denture Base Materials Effect of Microwave and Chemical Disinfection Methods. *Egyptian Dental Journal*. 59(2): 1383-1392.
- Hidayat, U., Sudarmin, dan K. Siadi. 2012. Uji Aktivitas Senyawa Hasil Oksidasi Kariofilena dengan KMnO_4 terhadap *Candida albicans*. *Indonesian Journal of Chemical Science*. 1(2): 175-179.
- Kanisius, A. A. 1992. *Tanaman Obat Tradisional 2*. Yogyakarta: Kanisius.
- Kardinan, A. 2005. *Tanaman Penghasil Minyak Atsiri*. Depok: AgroMedia Pustaka.
- Kohli, S., dan S. Bhatia. 2013. Polyamides in Dentistry. *International Journal of Scientific Study*. 1(1): 20-25.
- Kristiana, D., A. Gunadi, A. Soesetijo, R. R. Parnaadji. 2016. *Dasar-Dasar Konstruksi Gigi Tiruan Sebagian Lepas dan Petunjuk Praktis Pembuatan Secara Laboratoris*. Bagian Prostodonsia FKG Universitas Jember.

- Kusumasari, P. 2015. Efektivitas Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan terhadap Perlekatan *Candida albicans* pada Plat Nilon Termoplastik. *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.
- Lahama, L., V. N. S Wowor, dan O. A. Waworuntu. 2015. Angka Kejadian *Stomatitis* yang Diduga sebagai *Denture Stomatitis* pada Pengguna Gigi Tiruan di Kelurahan Batu Kota Manado. *Pharmacon Jurnal Ilmiah Farmasi UNSRAT*. 4(4): 71-81.
- Lestari, T., A. Nurmala, dan M. Nurmalasari. 2015. Penetapan Kadar Polifenol dan Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Daun Sintrong (*Crassocephalum crepidiodes* (Benth.) S. Moore). *Jurnal Kesehatan Bakti Tunas Husada*. 13(1): 107-112.
- Malangngi, L. P., M. S. Sangi, dan J. J. E. Paendong. 2012. Penentuan Kandungan Tanin dan Uji Aktivitas Antioksidan Ekstrak Biji Buah Alpukat (*Persea americana* Mill.). *Jurnal Mipa Unsrat Online*. 1(1) 5-10.
- Moussa, A. R., W. H. Dehis, A. N. Elboraey, H. S. Elgabry. 2016. A Comparative Clinical Study of the Effect of Denture Cleansing on the Surface Roughness and Hardness of Two Denture Base Materials. *Stomatology Journal of Medical Sciences*. 4(3): 476-481.
- Mu'nisa, A., T. Wresdiyati, N. Kusumorini, dan W. Manalu. 2012. Aktivitas Antioksidan Ekstrak Daun Cengkeh. *Jurnal Veteriner*. 13(3): 272-277.
- Naini, A. 2012. Perbedaan Stabilitas Warna Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik dengan Resin Nilon Termoplastis terhadap Penyerapan Cairan. *Stomatognatic*. 9(1): 28-32.
- Nandal, S., P. Ghalaut, H. Shekhawat, dan M. S. Gulati. 2013. New Era in Denture Base Resins A Review. *Dental Journal of Advance Studies*. 1(3): 136-143.
- Negrutiu, M., C. Sinescu, M. Romanu, D. Pop, S. Lakatos. 2005. Thermoplastic Resins for Flexible Framework Removable Partial Dentures. *TMJ*. 55(3): 295-299.
- Notoatmodjo, S. 2002. *Metodologi Penelitian Kesehatan*. Edisi Revisi. Jakarta: Rineka Cipta.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi Penggunaan Cengkeh. *Perspektif*. 3(2): 61-70.

- Raharja, S. 2008. Studi Empiris Mengenai Penerapan Metode Sampling Audit dan Faktor-faktor yang Mempengaruhi Penggunaan Metode Sampling Audit oleh Auditor BPK. *Jurnal Bisnis dan Ekonomi (JBE)*. 15(1): 54-66.
- Rahmah, R. A., D. Saputera, dan D. Puspitasari. 2017. Pengaruh Asap Rokok terhadap Perubahan Warna pada Basis Gigi Tiruan Resin Termoplastik Nilon. *Dentino Jurnal Kedokteran Gigi*. 2(1): 84-89.
- Rahmayani, L., Herwanda, dan M. Idawani. 2013. Perilaku Pemakai Gigi Tiruan terhadap Pemeliharaan Kebersihan Gigi Tiruan Lepas. *Jurnal PDGI*. 62(3): 83-88.
- Rahn, A. O., J. R. Ivanhoe, dan K. D. Plummer. 2009. *Textbook of Complete Dentures*. Sixth Edition. Shelton: People's Medical Publishing House.
- Redha, A. 2010. Flavonoid: Struktur, Sifat Antioksidatif dan Peranannya Dalam Sistem Biologis. *Jurnal Belian*. 9(2): 196-202.
- Rojas, D. F. C., C. R. F. Souza, dan W. P. Oliveira. 2014. Clove (*Syzygium aromaticum*) A Precious Spice. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4(2): 90-96.
- Rovani, C. A., Kamizar, M. Usman. 2008. Perbandingan Sitotoksitas Endomethasone, AH Plus, dan Apexit Plus terhadap Sel Fibroblas dengan Teknik *Root Dipping*. *Dentofisial*. 7(2):70-78.
- Shah, Y., N. Bulbule, S. Kulkarni, R. Shah, dan D. Kakade. 2014. Comparative Evaluation of Sorption, Solubility and Microhardness of Heat Cure Polymethylmethacrylate Denture Base Resin & Flexible Denture Base Resin. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 8(8): 01-04.
- Sharma dan Shashidhara. 2014. A Review Flexible Removable Partial Dentures. *IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS)*. 13(12): 58-62.
- Steenis, C. G. G. J. Terjemahan oleh M. Surjowinoto. 2005. *Flora Untuk Sekolah Indonesia*. Cetakan Kesepuluh. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Stern, M. N. 2007. Flexible Partial Aesthetic Retention for The Removable Dental Prosthesis. *Dental Practice*. 28-29.
- Sundari, I., P. A. Sofya, dan M. Hanifa. 2016. Studi Kekuatan Fleksural antara Resin Akrilik Heat Cured dan Termoplastik Nilon setelah Direndam dalam Minuman Kopi Uleekareng (*Coffea robusta*). *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*. 1(1): 51-58.

- Swaney, A. C., G. C. Paffenbarger, H. J. Caul, dan W. T. Sweeney. 1953. American Dental Association Specification No.12 for Denture Base Resin Second Revision. *The Journal Of The American Dental Association*. (46): 54-66.
- Syamsuni. 2006. *Farmasetika Dasar dan Hitungan Farmasi*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Takabayashi, Y. 2010. Characteristics of Denture Thermoplastic Resins for Non-Metal Clasp Dentures. *Dental Materials Journal*. 29(4): 353-361.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press Anggota IKAPI.
- Tohawa, J. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh dalam Berbagai Industri di Indonesia. *Perspektif*. 11(2): 79-90.
- Vivek, R., dan R. Soni. 2015. Denture base Materials Some Relevant Properties and Their Determination. *International Journal of Dentistry and Oral Health*. 1(4): 1-3.
- Vojdani, M., dan R. Giti. 2015. Polyamide as A Denture Base Material A Literature Review. *J Dent Shiraz UnivMed Sci*.16(1): 1-9.
- Wibawaningtyas, N. 2016. Pengaruh Perendaman Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan Berbagai Konsentrasi terhadap Perubahan Warna Nilon Termoplastik (*Valplast*). *Skripsi*. Jember: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Lampiran A. Surat identifikasi tumbuhan



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
POLITEKNIK NEGERI JEMBER
LABORATORIUM TANAMAN

Jalan Mastrip Kotak Pos 164 Jember - 68101 Telp. (0331) 333532 - 333534 Fax. (0331) 333531
E-mail : Polije@polije.ac.id Web Site : <http://www.Polije.ac.id>

Kode Dokumen : FR-AUK-064
Revisi : 0

Nomor : 003/PL17.3.1.02/LL/2017
Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Cengkeh sebagai Kajian Skripsi

Nama Peneliti : Meirisa Yunastia (Mahasiswa Kedokteran Gigi Univ. Negeri Jember)
Judul Skripsi: Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh Sebagai Denture Cleanser Terhadap Kekerasan Permukaan pada Lempeng Nilon Termoplastis.
PLP yang Mengidentifikasi : Ujang Tri Cahyono, SP

Hasil Identifikasi Klasifikasi dan Morfologi Tanaman Cengkeh

Pohon cengkeh merupakan tanaman tahunan yang dapat tumbuh dengan tinggi 10-20 m. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras cengkeh mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun, tingginya dapat mencapai 10 -20 meter dan cabang-cabangnya cukup lebat.

Klasifikasi Tanaman Cengkeh :

Kingdom	: Plantae
Sub Kingdom	: Viridiplantae
Divisi	: Tracheophyta
Sub Divisi	: Spermatophyta
Kelas	: Magnoliopsida
Ordo	: Myrtales
Family	: Myrtaceae
Genus	: Syzygium
Spesies	: Syzygium aromaticum (L.) Merr. & Perry

Morfologi Tanaman Cengkeh

a. Daun

Daun cengkeh termasuk daun tidak lengkap karena hanya mempunyai tangkai daun (petiolus), helaian daun (lamina). Daun berbentuk (Bangun daun) lanset dengan ujung daun meruncing dan pangkal daun runcing. Susunan tulang daun menyirip, tepi daun rata dan daging daun tipis tapi cukup kaku seperti perkamen.

Permukaan daun licin mengkilat, warna daun hijau dan rata-rata mempunyai ukuran lebar berkisar 2-3 cm dan panjang daun tanpa tangkai berkisar 7,5-12,5 cm. Tergolong dalam daun majemuk karena dalam satu tangkai terdapat beberapa daun dengan kedudukan berhadapan bersilang. Rumus duduk daun adalah $\frac{1}{2}$.

b. Batang

Batang berbentuk bulat (teres), permukaan batangnya kasar biasanya memiliki cabang-cabang yang dipenuhi banyak ranting atau dapat dikatakan lebat rantingnya. Arah tumbuh batangnya tegak lurus (erectus) dan cara percabangan dari rantingnya dapat dikatakan monopodial karena masih dapat dibedakan antara batang pokok dan cabangnya. Lalu arah tumbuh cabangnya adalah condong ke atas (patens). Selain itu pohon cengkeh dapat bertahan hidup hingga puluhan tahun. Batang dari pohon cengkeh biasanya memiliki panjang 10-15 m.

c. Akar

Sistem perakaran tunggang. Bentuk akar tunggangnya termasuk berbentuk tombak (fusiformis) pada akar tumbuh cabang yang kecil-kecil. Akar kuat sehingga bisa bertahan sampai puluhan bahkan ratusan tahun. Perakaran pohon cengkeh relatif kurang berkembang, tetapi bagian yang dekat permukaan tanah banyak tumbuh bulu akar. Bulu akar tersebut berguna untuk menghisap makanan.

d. Bunga

Bunga cengkeh muncul pada ujung ranting daun (flos terminalis) dengan tangkai pendek dan bertandan (bunga bertangkai nyata duduk pada ibu tangkai bunga). Bunga cengkeh termasuk bunga majemuk yang berbatas karena ujung ibu tangkainya selalu ditutup bunga. Bunga terdiri dari tangkai (pedicellus), ibu tangkai (pedunculus), dan dasar bunga (repectaculum). Bunga cengkeh adalah bunga tunggal (unisexualis) jadi masih dapat dibedakan menjadi bunga jantan (flos masculus) dan betina (flos femineus). Dasar bunganya (repectaculum) menjadi pendukung benang sari dan putik (andoginofor). Bunga cengkeh ini termasuk dalam setangkup tunggal maksudnya hanya bisa dibagi oleh satu bidang simetri menjadi 2 bagian. Warna bunganya akan berubah-ubah sesuai umur pohonnya. Saat masih muda bunga cengkeh berwarna keungu-unguan, kemudian berubah menjadi kuning kehijau-hijauan dan jika sudah tua menjadi merah muda.

e. Buah

Cengkeh memiliki tangkai buah yang pada masa awal berwarna hijau dan saat sudah mekar berwarna merah. Buahnya termasuk buah semu karena ada bagian bunga yang ikut ambil bagian dalam pembentukan buah.

f. Kunci Determinasi Tanaman Cengkeh

Kunci Determinasi	Keterangan
1b, 2b, 3b, 4b, 6b, 7b, 9b, 10b, 11b, 12b, 13b, 14b, 16a, 239b, 243b, 244b, 248b, 249b, 250a, 251b, 253b, 254b, 255b, 256b, 261a, 262b, 263b, 264b, (94) Family Myrtaceae, 1b, 2b, (3) genus Eugenia (sekarang dinamakan juga Syzygium), 1b, 3a, spesies Syzygium aromatica	1b Tumbuh-tumbuhan dengan bunga sejati. Sedikit-dikitnya dengan benang sari dan atau putik. Tumbuh-tumbuhan berbunga.....2
	2b Tidak ada alat pembelit. Tumbuh-tumbuhan dapat juga memanjat atau membelit (dengan batang,poros daun atau tangkai daun).....3
	3b Daun tidak berbentuk jarum atau tidak terdapat dalam berkas tersebut diatas.....4
	4b Tumbuh-tumbuhan tidak menyerupai bangsa rumput. Daun dan atau bunga berlainan dengan yang diterangkan diatas.....6
	6b Dengan daun yang jelas.....7
	7b Bukan tumbuh-tumbuhan bangsa palem atau yang menyerupainya.....9
	9b Tumbuh-tumbuhan tidak memanjat dan tidak membelit.....10
	10b Daun tidak tersusun demikian rapat menjadi roset.....11
	11b Tidak demikian. Ibu tulang daun dapat dibedakan jelas dari jaring urat daun dan dari anak cabang tulang daun yang kesamping dan serong keatas.....12
	12b Tidak semua daun dalam karangan. Atau tidak ada daun sama sekali.....13
	13b Tumbuh-tumbuhan berbentuk lain.....14
14b Semua daun duduk berhadapan16	
16a Daun tunggal, berlekuk atau tidak, tetapi tidak berbagi menyirip rangkap sampai bercangap menyirip rangkap (golongan 10)239	
239b Tumbuh-tumbuhan tanpa getah.....243	
243b Tidak hidup dari tumbuh-tumbuhan lain.....244	
244b Susunan tulang daun tidak demikian. Seluruhnya atau sebagian besar tulang daun tersusun menyirip, menjari atau sejajar.....248	
248b Daun bertulang menyirip atau menjari, susunan urat daun seperti jala.....249	
249b Daun tak mempunyai serabut demikian. Bunga berbentuk lain.....250	
250a Pohon atau perdu.....251	
251b Tidak terdapat daun penumpu atau daun penumpu berbentuk lain.....253	
253b Bunga tunggal, pandan, bulir, pajung atau malai.....254	

254b	Susunan tulang daun tidak demikian.....255
255b	Kelopak tanpa ujung yang terlepas sebagai manguk.....256
256b	Tajuk bunga atau tenda bunga lepas.....261
261a	Benang sari banyak262
262b	Bunga tersusun dalam kelompok yang kecil saja atau bunga tunggal. Daun mahkota tidak berumbai keriting. Buah buni263
263b	Daun mahkota membulat sampai memanjang, tidak sangat sempit, jelas dapat dibedakan dari benang sarinya, setidaknya pada waktu pucuk tepinya satu sama lain saling menutupi.....264
264b	Daun mahkota lima (5) helat, tidak keriput pada waktu kuncup. Daun berbintik yang transparan. 94 Myrtaceae
1b	Buah buni, tidak membuka. Daun berhadapan atau dalam karangan tiga, jika diremas berbau lain.....2
2b	Buah buni berbiji 1-6, kebanyakan berbiji 1. Juga bagian muda gundul. Tabung kelopak diperpanjang di atas bakal buah. Tepi kelopak dalam stadium kuncup dengan taju bebas atau gigi kecil.....3. <i>Eugenia</i> (sekarang dinamakan juga <i>Syzygium</i>)
1b	Karangan bunga terminal (pada ujung) atau di ketiak dari daun yang tidak rontok3
3a	Tangkai daun 1-2,5 cm. Buluh kelopak bentuk lonceng corong. Daun mahkota saling berlekatan. Buah buni merah tua. Tanaman berbau kuat jika diremas (seperti minyak cengkeh)..... <i>Eugenia aromatica</i> / <i>Zyzygium aromaticum</i>



Liya Masuti, MP
NIP. 195808201987032001

Jember, 21 Februari 2017

Dibuat oleh :
PLP. Ahli Pertama

Ujang Tri Cahyono, SP
NIP. 198107082006041003

Lampiran B. Surat Keterangan Pembuatan Ekstrak**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT
UNIVERSITAS JEMBER**

Jl. Kalimantan 37 Jember 68121, Telp. /fax (0331) 325041

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data Pemohon

Nama : Meirisa Yunastia
NIM : 131610101089
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
Tanggal Pembuatan : 29 Desember 2016
Bahan : Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*)
Pelarut Pengekstraksi : Etanol 97 %
Metode Ekstraksi : Remaserasi
Prosedur : Serbuk simplisia bunga cengkeh sebanyak 1000 gram dimaserasi dengan etanol 97% sebanyak 1.5 kali berat kemudian dilakukan remaserasi. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator.
Hasil : Ekstral etanol bunga cengkeh dengan rendemen 42,1% (b/b)

Jember.

Petugas Laboratorium

Mengetahui,
Wakil RSGM

drg. Sulistyani, M.Kes
NIP. 196601311996012001


Nur Aziza, A.MD. Ak
NIP. 198603052010122003

Lampiran C. Surat Keterangan Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
RUMAH SAKIT GIGI DAN MULUT
UNIVERSITAS JEMBER

Jl. Kalimantan 37 Jember 68121, Telp. / fax (0331) 325041

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN LEMPENG NILON TERMOPLASTIS

Data Pemohon

Nama : Meirisa Yunastia
NIM : 131610101089
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
Tanggal Pembuatan : 19 Desember 2016
Bahan : Nilon Termoplastis (Valplast)
Prosedur : Valplast dipanaskan menggunakan furnace dengan suhu 280°C kemudian diberi tekanan menggunakan unit injeksi
Hasil : Lempeng nilon termoplastis sebanyak 30 sampel dengan ukuran diameter 20mm dan ketebalan 3mm.

Jember,

Petugas Laboratorium

Mengetahui,

Wakil RSGM

drg. Sulistyani, M.Kes

NIP. 196601311996012001

Supriyani, A.Md

NIP. 198511292010122004

Lampiran D. Surat Keterangan Uji Kekerasan Permukaan

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS NEGERI MALANG (UM)
FAKULTAS TEKNIK
Jl Semarang 5 Malang, 65145
Telepon: 0341-565307
Laman: www.um.ac.id

SURAT KETERANGAN

Yang bertanda tangan di bawah ini :


Nama : Drs. Imam Sudjono MT
NIP : 19600327 198601 1002
Jabatan : Kepala Laboratorium Teknik Mesin FT UM

Menerangkan bahwa

Nama : Meirisa Yunastia
NIM : 131610101089
Jabatan : Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Negeri Jember

Telah melaksanakan penelitian *Uji microvickers* di Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Negeri Malang pada tanggal 1 s/d 3 Maret 2017 untuk mengetahui *Pengaruh Ekstrak Bunga Cengkeh Dengan Berbagai Konsentrasi Sebagai Bahan Pembersih Gigi Tiruan Terhadap Kekerasan Permukaan Pada Lempeng Nilon Termoplasris*.
Demikian Surat Keterangan ini dibuat dengan sebenarnya.

Malang, 3 Maret 2017
Kepala Lab. Teknik Mesin FT UM


Drs. IMAM SUDJONO. MT
NIP 19600327 198601 1002

Lampiran E. Pengenceran Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Pengenceran konsentrasi dilakukan dengan melakukan pengenceran awal dari konsentrasi 100% menjadi konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% menggunakan rumus pengenceran yakni:

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2 \text{ (Syamsuni, 2006:116).}$$

Keterangan :

a = banyaknya zat

b = kadar zat dalam campuran (%)

Pengenceran yang dilakukan pada masing-masing konsentrasi membutuhkan banyaknya zat untuk satu hari perendaman sebanyak 60 ml. Perhitungan untuk mendapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% adalah sebagai berikut:

a. Konsentrasi 0,8%

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$$

$$60 \text{ ml} \times 0,8\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = 0,48 \text{ ml}$$

Perhitungan ekstrak yang didapatkan sebanyak 0,48 ml kemudian ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 60 ml. Aquades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen sehingga didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%. Kemudian larutan tersebut dibagi menjadi 2, sebagian larutan tersebut disimpan dalam botol tertutup di lemari pendingin.

b. Konsentrasi 1%

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$$

$$60 \text{ ml} \times 1\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = 0,6 \text{ ml}$$

Perhitungan ekstrak yang didapatkan sebanyak 0,6 ml kemudian ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 60 ml. Aquades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen sehingga didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1%. Kemudian larutan tersebut dibagi menjadi 2, sebagian larutan tersebut disimpan dalam botol tertutup di lemari pendingin.

c. Konsentrasi 1,2%

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$$

$$60 \text{ ml} \times 1,2\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = 0,72 \text{ ml}$$

Perhitungan ekstrak yang didapatkan sebanyak 0,72 ml kemudian ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 60 ml. Aquades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen sehingga didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,2%. Kemudian larutan tersebut dibagi menjadi 2, sebagian larutan tersebut disimpan dalam botol tertutup di lemari pendingin.

d. Konsentrasi 1,4%

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$$

$$60 \text{ ml} \times 1,4\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = 0,84 \text{ ml}$$

Perhitungan ekstrak yang didapatkan sebanyak 0,84 ml kemudian ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 60 ml. Aquades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen sehingga didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,4%. Kemudian larutan tersebut dibagi menjadi 2, sebagian larutan tersebut disimpan dalam botol tertutup di lemari pendingin.

e. Konsentrasi 1,6%

$$a_1 \times b_1 = a_2 \times b_2$$

$$60 \text{ ml} \times 1,6\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = 0,96 \text{ ml}$$

Perhitungan ekstrak yang didapatkan sebanyak 0,96 ml kemudian ditambahkan dengan aquades hingga mencapai 60 ml. Aquades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen sehingga didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,6%. Kemudian larutan tersebut dibagi menjadi 2, sebagian larutan tersebut disimpan dalam botol tertutup di lemari pendingin.

Lampiran F. Hasil Pengukuran Kekerasan Permukaan

No.	Nomor Spesimen	Keterangan	VHN	Rata-rata (VHN)
1	1	VALPLAST KONTROL AQUADES	8,3	9,44
2	2		9,8	
3	3		9,1	
4	4		11,6	
5	5		8,4	
6	1	VALPLAST 0,8 %	8,2	8,7
7	2		9,5	
8	3		8,9	
9	4		6,9	
10	5		10	
11	1	VALPLAST 1 %	5,9	8,18
12	2		8,7	
13	3		8,2	
14	4		8,6	
15	5		9,5	
16	1	VALPLAST 1,2 %	7,3	7,62
17	2		7,8	
18	3		8,7	
19	4		7,4	
20	5		6,9	
21	1	VALPLAST 1,4 %	8,4	7,56
22	2		7,2	
23	3		5,8	
24	4		8	
25	5		8,4	
26	1	VALPLAST 1,6 %	5,4	7
27	2		6,5	
28	3		6,7	
29	4		8,7	
30	5		7,7	

Lampiran G. Hasil Analisis Data

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		kelompok	kekerasan
N		30	30
Normal Parameters ^a	Mean	2.500	8.083
	Std. Deviation	1.7370	1.3516
Most Extreme Differences	Absolute	.139	.101
	Positive	.139	.091
	Negative	-.139	-.101
Kolmogorov-Smirnov Z		.764	.554
Asymp. Sig. (2-tailed)		.604	.919

a. Test distribution is Normal.

Test of Homogeneity of Variances

kekerasan

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
.375	5	24	.861

ANOVA

kekerasan

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	19.462	5	3.892	2.787	.040
Within Groups	33.520	24	1.397		
Total	52.982	29			

Multiple Comparisons

kekerasan

LSD

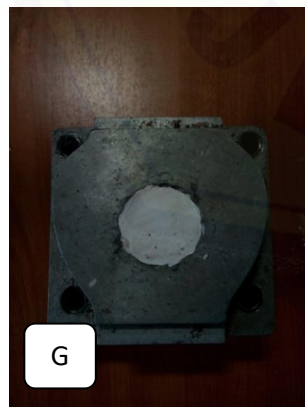
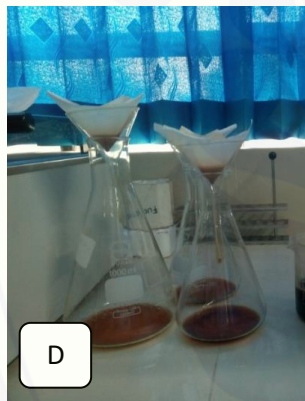
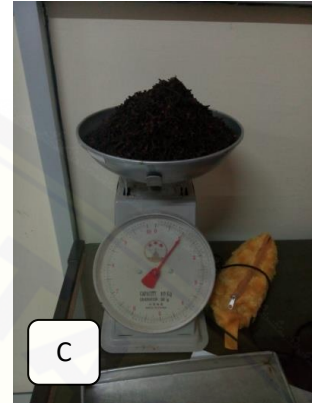
(I) kelompok	(J) kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
kontrol	konsentrasi 0,8 %	.7400	.7474	.332	-.803	2.283
	konsentrasi 1 %	1.2600	.7474	.105	-.283	2.803
	konsentrasi 1,2 %	1.8200*	.7474	.023	.277	3.363
	konsentrasi 1,4 %	1.8800*	.7474	.019	.337	3.423
	konsentrasi1,6 %	2.4400*	.7474	.003	.897	3.983
konsentrasi 0,8 %	kontrol	-.7400	.7474	.332	-2.283	.803
	konsentrasi 1 %	.5200	.7474	.493	-1.023	2.063
	konsentrasi 1,2 %	1.0800	.7474	.161	-.463	2.623
	konsentrasi 1,4 %	1.1400	.7474	.140	-.403	2.683
	konsentrasi1,6 %	1.7000*	.7474	.032	.157	3.243
konsentrasi 1 %	kontrol	-1.2600	.7474	.105	-2.803	.283
	konsentrasi 0,8 %	-.5200	.7474	.493	-2.063	1.023
	konsentrasi 1,2 %	.5600	.7474	.461	-.983	2.103
	konsentrasi 1,4 %	.6200	.7474	.415	-.923	2.163
	konsentrasi1,6 %	1.1800	.7474	.127	-.363	2.723
konsentrasi 1,2 %	kontrol	-1.8200*	.7474	.023	-3.363	-.277
	konsentrasi 0,8 %	-1.0800	.7474	.161	-2.623	.463
	konsentrasi 1 %	-.5600	.7474	.461	-2.103	.983
	konsentrasi 1,4 %	.0600	.7474	.937	-1.483	1.603
	konsentrasi1,6 %	.6200	.7474	.415	-.923	2.163

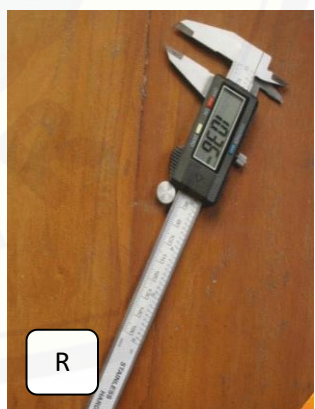
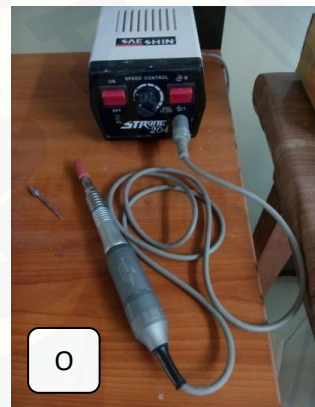
konsentrasi 1,4 % kontrol	-1.8800*	.7474	.019	-3.423	-.337
konsentrasi 0,8 %	-1.1400	.7474	.140	-2.683	.403
konsentrasi 1 %	-.6200	.7474	.415	-2.163	.923
konsentrasi 1,2 %	-.0600	.7474	.937	-1.603	1.483
konsentrasi 1,6 %	.5600	.7474	.461	-.983	2.103
konsentrasi 1,6 % kontrol	-2.4400*	.7474	.003	-3.983	-.897
konsentrasi 0,8 %	-1.7000*	.7474	.032	-3.243	-.157
konsentrasi 1 %	-1.1800	.7474	.127	-2.723	.363
konsentrasi 1,2 %	-.6200	.7474	.415	-2.163	.923
konsentrasi 1,4 %	-.5600	.7474	.461	-2.103	.983

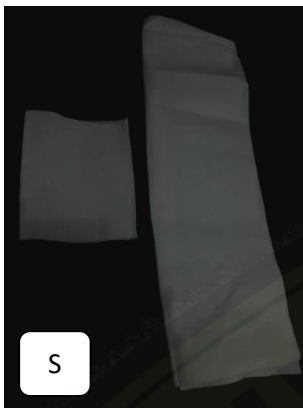
*. The mean difference is significant at the 0.05 level.

Lampiran H. Alat dan Bahan Penelitian

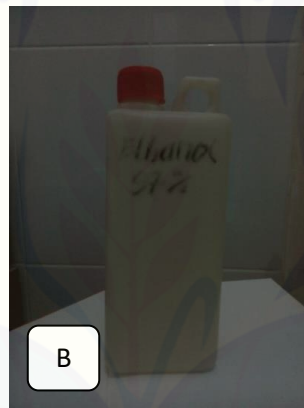
Alat penelitian







Bahan Penelitian





G



H



I

Keterangan :

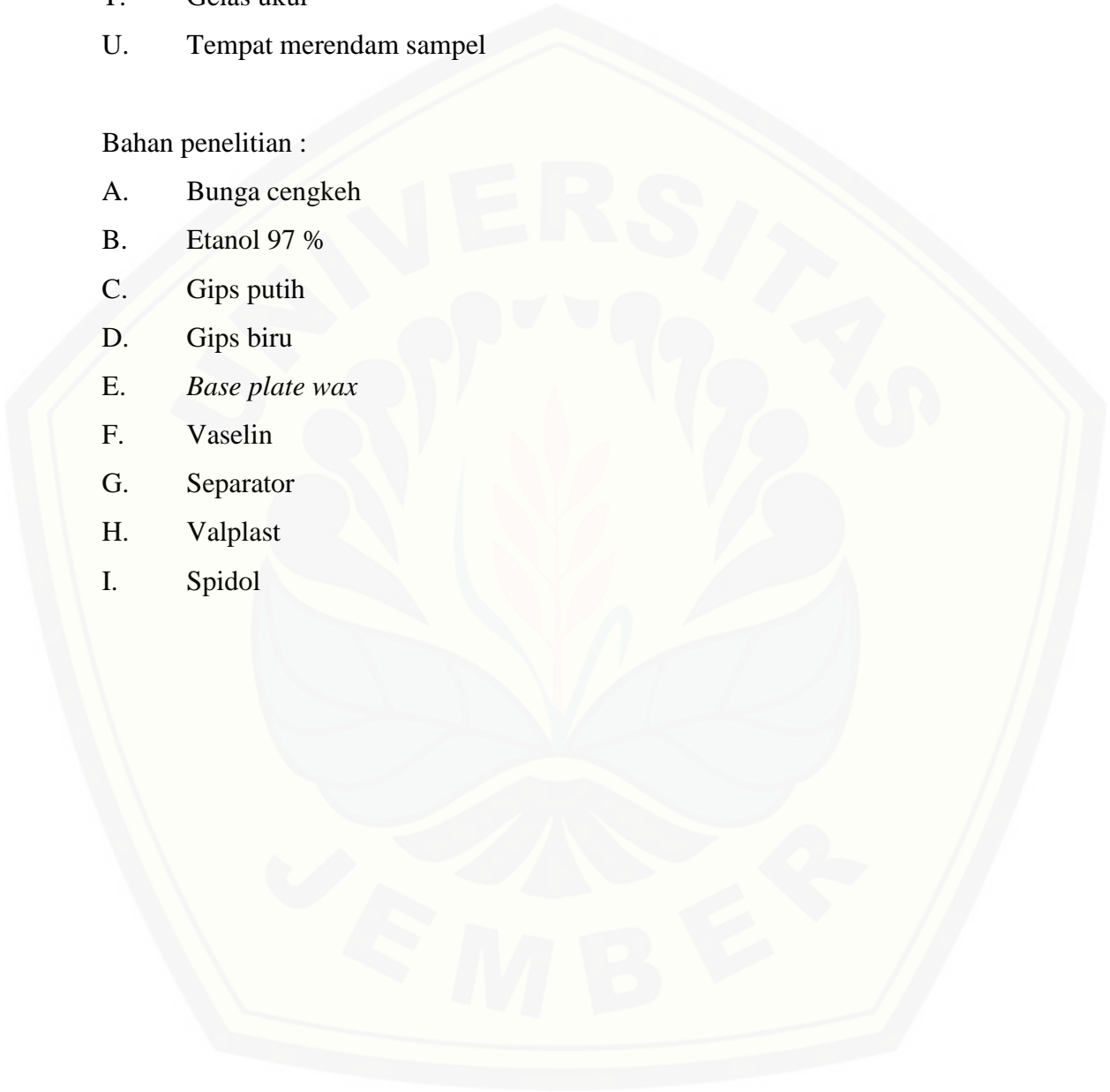
Alat penelitian:

- A. Blender
- B. Botol tertutup dan pengaduk kaca
- C. Timbangan
- D. Corong buchner dan erlenmeyer
- E. *Rotary evaporator*
- F. *Glass plate*
- G. Kuvet
- H. Panci dan kompor gas
- I. Pisau model dan pisau malam
- J. Bunsen dan korek api
- K. Spatula dan mangkok karet
- L. Bumbung
- M. *Furnace*
- N. Unit injeksi
- O. *Hanpice dan stone bur*
- P. Mikropipet
- Q. *Micro-Vickers Hardness Tester EW-412AAT*

- R. Jangka sorong
- S. Kertas saring
- T. Gelas ukur
- U. Tempat merendam sampel

Bahan penelitian :

- A. Bunga cengkeh
- B. Etanol 97 %
- C. Gips putih
- D. Gips biru
- E. *Base plate wax*
- F. Vaseline
- G. Separator
- H. Valplast
- I. Spidol

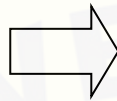


Lampiran I. Foto Penelitian

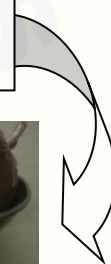
Pembuatan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)



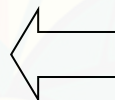
Bunga cengkeh yang sudah kering



Pembuatan simplisia yang dihaluskan dengan blender



Penyaringan filtrate dan ampas menggunakan corong dan kertas saring



Penimbangan simplisia

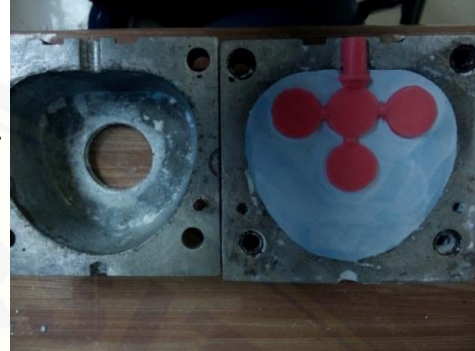


Filtrate dipekatkan dengan *rotary evaporator* dan diuapkan di vacuo sehingga terpisah dengan pelarut ethanol sehingga dihasilkan ekstrak bunga cengkeh yang pekat

Pembuatan Mould Space



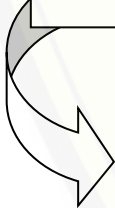
Pembuatan model malam



Model malam ditanam pada kuvet



Perebusan kuvet untuk membersihkan dari model malam



Kuvet yang sudah direbus air panas menghasilkan mould space

Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastis



Catridge yang sudah berisi bahan valplast



Catridge dimasukkan kedalam bumbung



Bumbung dimasukkan kedalam furnace



Pemotongan dan penghalusan permukaan



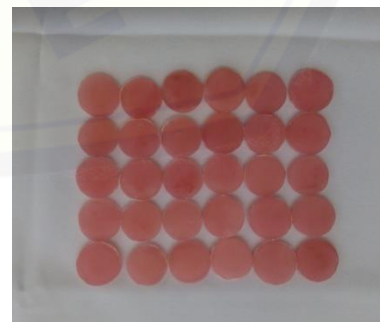
Model Kasar Lempeng Nilon Termoplastis



Bumbung dimasukkan unit injeksi

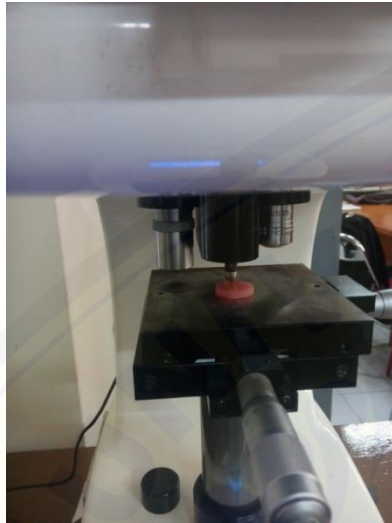


Poleshing dan finishing



Hasil akhir nilon termoplastis

Mengukur Kekerasan Permukaan



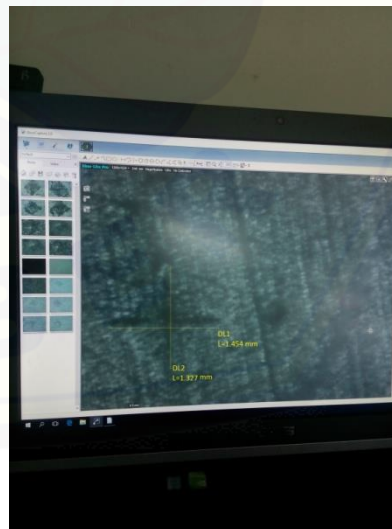
Meletakkan lempeng pada meja alat



Mengatur tekanan sebesar 100 gram selama 30 detik



Input diagonal D1 dan D2 maka nilai akan muncul



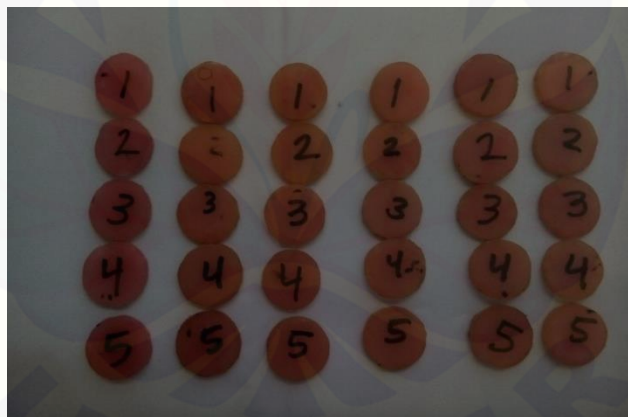
Mengukur panjang diagonal D1 dan D2

Perendaman Lempeng Nilon Termoplastis



Perendaman lempeng nilon termoplastis pada aquades dan ekstrak bunga engkeh 0.8%, 1%, 1.2%, 1.4%, dan 1.6%

Lempeng nilon termoplastis setelah diuji kekerasan permukaan



Lempeng nilon termoplastis yang telah dilakukan pengujian kekerasan permukaan menggunakan *Micro-Vickers Hardness Tester*