



**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIK DALAM
BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BUNGA CENGKEH
TERHADAP MODULUS ELASTISITAS**

SKRIPSI

Oleh

Rachel Priskila Louwrensya Warinussy

NIM 131610101049

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS JEMBER

2017



**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIK DALAM
BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BUNGA CENGKEH
TERHADAP MODULUS ELASTISITAS**

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

Rachel Priskila Louwrensya Warinussy

NIM 131610101049

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS JEMBER**

2017

SKRIPSI

**PENGARUH PERENDAMAN NILON TERMOPLASTIK DALAM
BERBAGAI KONSENTRASI EKSTRAK BUNGA CENGKEH
TERHADAP MODULUS ELASTISITAS**

Oleh:

Rachel Priskila Louwrensya Warinussy

NIM 131610101049

Pembimbing:

Dosen Pembimbing Utama : drg. Dewi Kristiana, M.Kes

Dosen Pembimbing Pendamping : Prof. Dr. drg. FX Ady Soesetijo, Sp. Pros

PERSEMBAHAN

Terpujilah Tuhan, dengan segenap kerendahan hati skripsi ini saya persembahkan untuk:

1. Tuhan Yesus Kristus, yang tidak henti-hentinya mencurahkan berkat dan anugerah-Nya sehingga saya berkesempatan untuk menimba ilmu di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
2. Kedua orang tuaku, Bapak Lazarus Bob Warinussy, S.Th dan Ibu Magdalena Pardy, S.Th., M.Pak. Terimakasih telah memberikan cinta, kasih sayang, perhatian, dukungan, semangat dan doa serta pengorbanan yang tak terhingga selama ini;
3. Kakak dan adikku yang tercinta Joyner Mellanechya Warinussy S.Th., Sharon Violita Papuani Warinussy dan Gabriel Almendo Stacy New Guinea Warinussy yang selalu memberikan semangat dan selalu mendoakanku selama menjalani studi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
4. Guru-guru sejak sekolah dasar hingga perguruan tinggi yang telah membagi ilmu, membimbing dan mendidikku dalam banyak hal;
5. Almamater tercinta Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

MOTTO

“Karena masa depan sungguh ada, dan harapanmu tidak akan hilang” Amsal 23:18*

“Sebab Aku ini mengetahui rancangan-rancangan apa yang ada pada-Ku mengenai kamu, demikianlah Firman Tuhan, yaitu rancangan damai sejahtera dan bukan rancangan kecelakaan, untuk memberikan kepadamu hari depan yang penuh harapan”
Yeremia 29:11*

“Segala perkara dapat kutanggung didalam Dia yang memberikan kekuatan kepadaku” Filipi 4:13*

*) Departemen Kehakiman dan Hak Asasi Manusia. 2000. *Lembaga Alkitab Indonesia*. Terjemahan Konferensi Waligereja Indonesia. Cetakan 2013. Jakarta.

PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Rachel Priskila Louwrensya Warinussy

NIM : 131610101049

menyatakan dengan sesungguhnya bahwa karya tulis ilmiah yang berjudul “*Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastik dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Modulus Elastisitas*” adalah benar-benar hasil karya saya 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 ternyata di kemudian hari pernyataan ini tidak benar.

Jember, 28 April 2017

Yang menyatakan,

Rachel Priskila Louwrensya Warinussy

131610101049

PENGESAHAN

Skripsi berjudul “Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastik dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Modulus Elastisitas” telah diuji dan disahkan pada:

Hari, Tanggal : Jumat, 28 April 2017

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember

Dosen Penguji Ketua,

Dosen Penguji Anggota,

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

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

Dosen Pembimbing Utama,

Dosen Pembimbing Pendamping,

drg. Dewi Kristiana, M.Kes
NIP. 197012241998022001

Prof. Dr. drg. FX Ady Soesetijo, Sp. Prof
NIP. 196005091987021001

Mengesahkan
Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Jember

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

RINGKASAN

Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastik dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Modulus Elastisitas; Rachel Priskila Louwrensy Warinussy, 131610101049; 2017: 68 halaman; Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Nilon termoplastik merupakan salah satu alternatif basis gigi tiruan yang terbuat dari resin poliamida. Kelebihan dari nilon termoplastik adalah tidak memiliki cengkraman logam, tembus pandang dan memberikan estetik yang baik. Nilon termoplastik selain memiliki keuntungan juga memiliki kekurangan diantaranya bersifat higroskopis dan lebih sulit dalam prosedur penghalusan dan pemolesan sehingga menyebabkan kontaminasi bakteri. Kebersihan gigi tiruan dapat dijaga dengan melakukan perendaman gigi tiruan kedalam larutan pembersih gigi tiruan salah satunya adalah ekstrak bunga cengkeh.

Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratories dengan rancangan *the post-test only control group design*. Jumlah sampel pada penelitian ini adalah 30 lempeng berbentuk persegi panjang dengan ukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok yaitu kelompok kontrol dan kelompok perlakuan. Kelompok perlakuan dibagi lagi menjadi 5 kelompok berdasarkan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Perendaman dilakukan selama 23 hari kemudian dilakukan pengukuran modulus elastisitas menggunakan *Universal Testing Machine* (UTM).

Nilai rata-rata modulus elastisitas nilon termoplastik yang direndam baik dalam kelompok kontrol maupun kelompok perlakuan mengalami penurunan. Kelompok kontrol yang direndam dengan akuades memiliki nilai modulus elastisitas sebesar 0,042615 MPa, sedangkan pada masing-masing kelompok perlakuan dengan konsentrasi 0,8% sebesar 0,029420 MPa, konsentrasi 1% sebesar 0,012473 MPa, konsentrasi 1,2% sebesar 0,008864 MPa, konsentrasi 1,4% sebesar 0,006683 MPa

dan konsentrasi 1,6% sebesar 0,004735 MPa. Nilai rata-rata pada kelompok perlakuan mengalami penurunan modulus elastisitas lebih besar dibandingkan dengan kelompok kontrol.

Data hasil penelitian diuji normalitas *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas *Levene*. Hasil kedua uji menunjukkan data normal dan tidak homogen. Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan adanya perbedaan pada seluruh kelompok penelitian dan pada uji *LSD (Least Significant Difference)* menunjukkan adanya perbedaan bermakna antar kelompok penelitian dengan nilai signifikansi ($p < 0,05$).

Berdasarkan hasil penelitian dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas. Hal ini disebabkan oleh karena masuknya kandungan zat fenol dari senyawa flavonoid dan tannin ekstrak bunga cengkeh kedalam ruang mikroporositas nilon termoplastik dan menyebabkan pemutusan rantai panjang poliamida.

PRAKATA

Puji syukur kehadiran Tuhan Yang Maha Esa atas segala anugerah dan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi berjudul “Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastik dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Modulus Elastisitas”. Skripsi ini disusun untuk memenuhi salah satu syarat menyelesaikan pendidikan strata satu (S1) pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

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

1. Kedua orang tuaku bapak Lazarus Bob Warinussy, S.Th dan ibu Magdalena Pardy, S.Th., M.Pak., yang telah memelihara, mendidik, menyanyangi dan membimbingku tanpa mengharapkan balas selama ini hingga kapanpun;
2. drg. R Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
3. drg. Dewi Kristiana, M. Kes., selaku Dosen Pembimbing Utama yang telah memberikan bimbingan, saran dan meluangkan waktunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
4. Prof. Dr. drg. FX Ady Soesetijo, Sp. Pros., selaku Dosen Pembimbing Pendamping yang telah memberikan bimbingan, saran dan meluangkan waktunya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan;
5. drg. R Rahardyan Parnaadji, M.Kes., Sp. Pros., selaku Dosen Penguji Utama yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini;
6. drg. Achmad Gunadi, M.S., Ph.D., selaku Dosen Penguji Anggota yang telah memberikan bimbingan, saran dan kritik untuk menyempurnakan skripsi ini;

7. Prof. drg. Dwi Prijatmoko, S.H., Ph.D., selaku Dosen Pembimbing Akademik yang telah membimbing saya selama kuliah di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember;
8. Kakak dan adikku yang tercinta Joyner Mellanechya Warinussy, S.Th., Sharon Violita Papuani Warinussy dan Gabriel Almendo Stacy New Guinea Warinussy yang selalu memberikan semangat dan selalu mendoakanku;
9. Kekasih hatiku James Saputro Irianto Sraun, S.T., yang telah memberikan perhatian, dukungan, semangat dan doa serta motivasi untuk tetap bisa meraih cita-cita;
10. Sahabat-sahabatku Indah Kumalasari, Claudia Susetyaning Tyas Toar, Theresya S Jaftoran, Erica Paulin Leimena, Ruth Elika Cahyanti, Sani Sonia, Elissa Arianto, Loly sinaga yang telah memberikan keceriaan, dukungan, semangat, bantuan dan doa selama menuntut ilmu di FKG;
11. Teman seperjuangan Meirisa Yunastia yang telah mau bekerja sama untuk menyelesaikan skripsi kita;

Penulis ingin menyampaikan bahwa penyusunan skripsi ini masih banyak kekurangan, oleh karena itu, kritik dan saran yang bersifat membangun diharapkan agar skripsi ini dapat bermanfaat bagi kita semua.

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PEMBIMBINGAN	ii
HALAMAN PERSEMBAHAN	iii
HALAMAN MOTTO	iv
HALAMAN PERNYATAAN	v
HALAMAN PENGESAHAN	vi
RINGKASAN	vii
PRAKATA	ix
DAFTAR ISI	xi
DAFTAR TABEL	xiv
DAFTAR GAMBAR	xv
DAFTAR LAMPIRAN	xvi
BAB 1. PENDAHULUAN	1
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	3
1.3 Tujuan Penelitian	3
1.4 Manfaat Penelitian	3
BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Basis Gigi Tiruan	5
2.1.1 Pengertian Basis Gigi Tiruan	5
2.1.2 Syarat Basis Gigi Tiruan	5
2.1.3 Bahan Basis Gigi Tiruan	5
2.2 Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik	7
2.2.1 Pengertian Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik	7
2.2.2 Komposisi Gigi Tiruan Nilon Termoplastik	8
2.2.3 Sifat-Sifat Gigi Tiruan Nilon Termoplastik	8

2.2.4 Manipulasi Gigi Tiruan Nilon Termoplastik	9
2.2.5 Keuntungan dan Kerugian Nilon Termoplastik	9
2.3 Perendaman Gigi Tiruan	10
2.4 Modulus Elastisitas	10
2.5 Cengkeh	12
2.5.1 Taksonomi	13
2.5.2 Kegunaan Cengkeh	14
2.5.2.1 Cengkeh Dalam Industri Obat-obatan	14
2.5.3 Kandungan Kimia Bunga Cengkeh	15
2.6 Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh	17
2.7 Kerangka Konsep	18
2.8 Hipotesis	19
BAB 3. METODE PENELITIAN	20
3.1 Jenis Penelitian	20
3.2 Waktu dan Tempat Penelitian	20
3.2.1 Waktu Penelitian	20
3.2.2 Tempat Penelitian	20
3.3 Variabel Penelitian	20
3.3.1 Variabel Bebas	20
3.3.2 Variabel Terikat	21
3.3.3 Variabel Terkendali	21
3.4 Definisi Operasional	21
3.4.1 Perendaman Nilon Termoplastik	21
3.4.2 Larutan Ekstrak Bunga Cengkeh	21
3.4.3 Modulus Elastisitas	22
3.5 Alat dan Bahan Penelitian	22
3.5.1 Alat Penelitian	22
3.5.2 Bahan Penelitian	23

3.6 Sampel Penelitian	23
3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel	23
3.6.2 Kriteria Sampel	24
3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel	24
3.6.4 Besar Sampel	24
3.7 Cara Kerja Penelitian	25
3.7.1 Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik	25
3.7.2 Pembuatan Berbagai Konsentrasi Larutan Ekstrak Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	26
3.8 Prosedur Perendaman	28
3.9 Uji Modulus Elastisitas	28
3.10 Analisis Data	29
3.11 Alur Penelitian	31
BAB 4. HASIL DAN PEMBAHASAN	32
4.1 Hasil Penelitian	32
4.2 Analisis Data	33
4.3 Pembahasan	36
BAB 5. KESIMPULAN	40
5.1 Kesimpulan	40
5.2 Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	46

DAFTAR TABEL

4.1	Hasil rata-rata pengukuran nilon termoplastik pada kelompok kontrol setelah direndam dalam akuades dan kelompok perlakuan setelah direndam dalam konsentrasi ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%	32
4.2	Hasil uji <i>Shapiro-Wilk</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastik dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6 sebagai kelompok perlakuan	34
4.3	Hasil uji <i>Levene</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastik dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% sebagai kelompok perlakuan	34
4.4	Hasil uji <i>One Way Anova</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastik dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% sebagai kelompok perlakuan	35
4.5	Hasil uji <i>LSD</i> setelah dilakukan perendaman nilon termoplastik dengan akuades sebagai kelompok kontrol dan ekstrak bunga cengkeh 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% sebagai kelompok perlakuan	35

DAFTAR GAMBAR

2.1	Polimerisasi <i>thermo-hardening</i>	6
2.2	Polimerisasi <i>thermo-plastic</i>	7
2.3	Reaksi antar 2 asam amino (monomer) untuk menghasilkan rantai panjang (polimer) Poliamida	8
2.4	Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	13
2.5	Kerangka C ₆ -C ₃ -C ₆ Flavonoid	16
2.6	Rumus Kimia Tannin	17
3.1	<i>Universal Testing Machine</i> 30 KN model TM 113	29
4.1	Grafik rata-rata pengukuran lempeng nilon termoplastik terhadap modulus elastisitas pada kelompok kontrol dan kelompok perlakuan	33

DAFTAR LAMPIRAN

A.	Perhitungan Lama Perendaman	46
B.	Pengenceran Ekstrak Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	47
C.	Surat Identifikasi Tumbuhan	50
D.	Hasil Ekstraksi Bunga Cengkeh (<i>Syzygium aromaticum</i>)	54
E.	Hasil Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik	55
F.	Hasil Uji Modulus Elastisitas Lempeng Nilon Termoplastik	56
G.	Analisis Data	57
H.	Foto Hasil Penelitian	60
I.	Foto Alat dan Bahan Penelitian	64

BAB 1. PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masyarakat Indonesia pada saat ini mulai menyadari tentang pentingnya mengganti gigi mereka yang hilang dengan pemakaian gigi tiruan. Riset Kesehatan Dasar melaporkan bahwa di Indonesia terdapat kehilangan gigi pada kelompok umur 25-34 tahun sebesar 0,1%, 35-44 tahun sebesar 0,3%, 45-54 tahun sebesar 1,3%, 55-64 tahun sebesar 4,2% dan pada kelompok umur diatas 65 tahun sebesar 17,1% (DEPKES, 2013). Kehilangan gigi yang banyak dan tidak diganti dalam jangka waktu yang lama dapat mengakibatkan gangguan pada *Temporomandibular Joint* (TMJ). Kehilangan gigi juga dapat mengakibatkan gangguan fungsi bicara dan gangguan estetik, hal ini dapat diatasi dengan pembuatan gigi tiruan (Agtini, 2010).

Gigi tiruan berbasis resin dalam bidang sains material telah mengalami perkembangan dan improvisasi. Bahan dasar yang dapat digunakan sebagai alternatif basis gigi tiruan adalah nilon termoplastik (Sheeba *et al.*, 2010). Wurangian (2010) menyatakan bahwa nilon termoplastik memiliki sifat yang menguntungkan yaitu tidak memiliki cengkraman logam, tembus pandang, memberikan estetik yang baik dan bersifat *hypoallergenic* sehingga dapat menjadi alternatif yang sangat berguna bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik konvensional atau alloy. Nilon termoplastik disamping memiliki keuntungan, juga memiliki kekurangan diantaranya cenderung menyerap air, sulit direparasi dan lebih sulit dalam pemolesan sehingga ada kemungkinan menyebabkan kontaminasi mikroba (Shamnur, 2012).

Penderita pemakaian gigi tiruan harus senantiasa menjaga dan memelihara mulutnya. Sudarmawan dalam Lamaha (2015) menyatakan bahwa 32,3% dari 30 pemakai gigi tiruan terdeteksi adanya *Candida albicans* yang merupakan salah satu penyebab utama terjadinya *denture stomatitis*, sehingga diperlukan suatu bahan pembersih yang baik untuk mencegah terjadinya *denture stomatitis*. Gigi tiruan dapat dijaga dengan cara mekanis dan kimiawi, pembersihan secara mekanis dilakukan dengan sikat gigi sedangkan pembersih secara kimiawi dilakukan dengan merendam

gigi tiruan dalam larutan desinfektan untuk menghindari kontaminasi bakteri dan jamur (Wahyuningtyas, 2008).

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan tanaman yang paling banyak ditanam di Indonesia (Pinto *et al.*, 2009). Tanaman ini dimanfaatkan dalam industri rokok kretek, makanan, minuman dan obat-obatan. Selain itu cengkeh banyak digunakan dalam pengobatan sehari-hari karena minyak cengkeh mempunyai efek farmakologi sebagai stimulan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik dan antispasmodik (Pramod *et al.*, 2010; Jirovets, 2010). Kandungan kimia utama yang terdapat pada cengkeh terutama pada bunganya adalah eugenol, saponin, tannin, alkaloid, glikosida dan flavonoid (Nurdjannah, 2004; Hadi, 2012). Kusumasari (2015) menyatakan bahwa larutan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan variasi konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% memberikan efektivitas dalam menghambat perlekatan *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastik. Penelitian tersebut menunjukkan bahwa nilon termoplastik yang direndam selama 6 jam didalam larutan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8% merupakan konsentrasi optimum dalam menghambat pertumbuhan *C. albicans*. 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.

Modulus elastisitas merupakan kekerasan atau kekakuan relatif dari suatu bahan (Anusavice, 2004:44). Karakteristik modulus elastisitas suatu bahan dipengaruhi oleh gaya interatomik atau intermolekul. Semakin besar gaya tarik menarik intermolekul maka nilai modulus elastisitas akan semakin besar dan bahan tersebut semakin kaku atau elastisitasnya rendah (Power dan Sakaguchi, 2006). Nilai modulus elastisitas berbanding terbalik dengan elastisitas bahan (McCabe, 2008; Gladwin dan Bagby, 2004).

Berdasarkan latar belakang tersebut diatas, penelitian ini akan mengkaji tentang pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh selama 23 hari terhadap modulus

elastisitas dimana waktu 23 hari ekuivalen dengan basis gigi tiruan yang direndam dalam pembersih gigi tiruan selama 6 jam perhari dalam waktu penggunaan gigi tiruan selama 3 bulan. Perendaman selama 6 jam perhari didasarkan dengan lama waktu tidak dipakainya gigi tiruan pada saat istirahat.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang diatas, maka dapat diambil rumusan masalah yaitu apakah ada pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas?

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas.

1.4 Manfaat Penelitian

a. Manfaat Teoritis

1. Menambah wawasan dan ilmu pengetahuan khususnya tentang pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas.
2. Dapat digunakan sebagai acuan atau pedoman penelitian-penelitian selanjutnya khususnya yang berkaitan dengan sifat-sifat modulus elastisitas nilon termoplastik yang dipengaruhi oleh zat aktif flavonoid dan tannin.

b. Manfaat Praktis

1. Ekstrak bunga cengkeh dapat menjadi bahan alternatif pembersih gigi tiruan, selain bahan-bahan yang ada dipasaran.



BAB 2. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Basis Gigi Tiruan

2.1.1 Pengertian Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan adalah bagian gigi tiruan yang menempati jaringan pendukung dan tempat melekatnya anasir gigi tiruan. Basis gigi tiruan dapat terbuat dari berbagai macam bahan yaitu logam, resin termoplastik dan resin akrilik, pemilihan dan penggunaan bahan tersebut tergantung kasus yang ada (Blarcom, 2005).

2.1.2 Syarat Basis Gigi Tiruan

Berdasarkan *International Organization for Standardization* (IOS), syarat-syarat bahan basis gigi tiruan yang ideal adalah sebagai berikut:

- a. Biokompatibel, tidak toksik dan non-iritan
- b. Karakteristik permukaan halus, keras dan mengkilat
- c. Memberikan warna yang stabil, translusen dan homogen
- d. Translusen, dapat dilihat dari sisi lawan lempeng uji spesimen
- e. Tidak memiliki porositas
- f. Elastisitasnya $\leq 60-65$ MPa
- g. Modulus elastisitas ≥ 2000 MPa (polimerisasi panas)
- h. Tidak meninggalkan residu
- i. Tidak menyerap cairan (Gunadi, 2012:12).

2.1.3 Bahan Basis Gigi Tiruan

Basis gigi tiruan dapat dibuat dari dua macam bahan yaitu logam dan non logam.

a. Logam

Bahan berbasis logam yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan umumnya adalah logam panduan (aloi), diantaranya kobalt kromium dan nikel

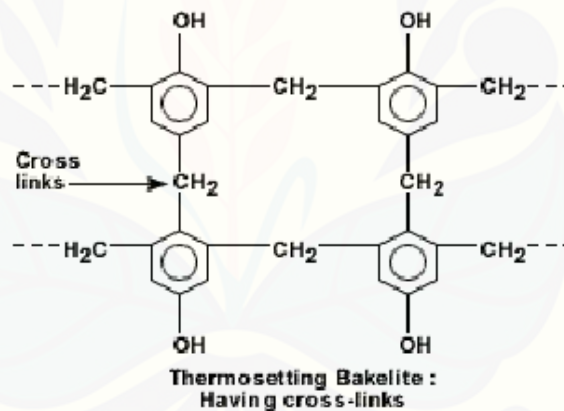
kromium (Zarb *et al.*, 2012). Alloy memiliki keunggulan diantaranya kekuatan yang baik, selain itu juga memiliki kekurangan yaitu kurang estetik, korosi dan sulit diperbaiki apabila rusak atau patah (Gunadi, 2012; Zarb *et al.*, 2012).

b. Non-Logam

Basis gigi tiruan non logam dapat dikelompokkan kedalam dua jenis yaitu *thermo-hardening* dan *thermo-plastic*.

1) *Thermo-hardening*

Thermo-hardening merupakan bahan yang mengalami perubahan kimia saat proses dan pembentukan (Gambar 2.1). Hasil dari produk berbeda dari bahan dasar setelah selesai diproses dan tidak dapat dilunakkan dengan panas ataupun dibentuk ulang. Contoh bahan *thermo-hardening* diantaranya bakelit, vulkanit dan resin akrilik (Wilson *et al.*, 1987).



Gambar 2.1 Polimerisasi *thermo-hardening* (Sumber: http://home.att.net/~cat6a/org_mat-III.htm, 2016)

2) *Thermo-plastic*

Bahan *thermo-plastic* merupakan bahan yang tidak mengalami perubahan kimia dalam proses pembentukannya (Gambar 2.2). Hasil dari produk serupa dengan bahan dasar, hanya saja terjadi perubahan dalam bentuknya, selain itu dapat dilunakkan dengan panas dan dibentuk menjadi bentuk yang lain. Jenis bahan

yang digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan diantaranya seluloid, resin vinil, nilon dan polikarbonat (Wilson *et al.*, 1987).



No cross
links



Thermoplastic Polythene :
No cross-links

Gambar 2.2 Polimerisasi *thermo-plastic* (Sumber: http://home.att.net/~cat6a/org_mat-III.htm, 2016)

2.2 Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik

2.2.1 Pengertian Gigi Tiruan Nilon Termoplastik

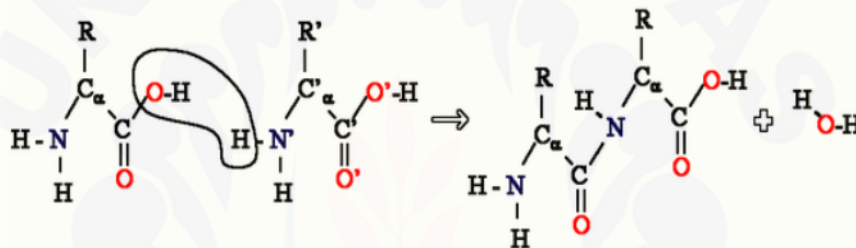
Nilon merupakan nama generik yang digunakan untuk beberapa jenis polimer termoplastik termasuk dalam kelas yang dikenal sebagai poliamida (Kohli dan Bhatia, 2013). Nilon termoplastik pertama kali diperkenalkan ke bidang kedokteran gigi sekitar tahun 1950-an. Penggunaan bahan nilon untuk pembuatan bahan gigi tiruan telah dilihat sebagai suatu kemajuan bahan di kedokteran gigi (Nandal *et al.*, 2013). Bahan ini tidak memiliki cengkaman logam, tembus pandang sehingga gusi pasien terlihat jelas dan memberikan estetik yang baik. Nilon termoplastik bersifat *hypoallergenic* sehingga dapat menjadi basis gigi tiruan alternatif yang sangat berguna bagi pasien yang sensitif terhadap resin akrilik konvensional, nikel atau kobalt (Wurangian, 2010:63).

Terdapat perbedaan utama dalam hal sifat antara resin akrilik dan nilon, yaitu nilon merupakan polimer *crystalline* sedangkan akrilik merupakan polimer *amorphous*. Sifat *crystalline* ini yang mengakibatkan nilon memiliki sifat tidak larut

dalam pelarut, ketahanan panas yang tinggi dan kekuatan yang tinggi serta kekuatan tensil yang baik (Trisna, 2010).

2.2.2 Komposisi Gigi Tiruan Nilon Termoplastik

Nilon merupakan resin yang dihasilkan oleh kondensasi antara monomer heksametildiamin (2-NH₂) dan asam adipat (2-COOH) (Gambar 2.3) (Wurangian, 2010:63). Nilon menghasilkan variasi poliamida dengan sifat fisik dan mekanik yang terkandung pada kelompok ikatan antara kelompok *acid* dengan kelompok *amine* (O'Brien, 2002:88).



Gambar 2.3 Reaksi antar 2 asam amino (monomer) untuk menghasilkan rantai panjang (polimer) Poliamida

(Sumber: <http://en.wikipedia.org/wiki/Polyamide>, 2014)

2.2.3 Sifat-sifat Gigi Tiruan 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 higroskopis yaitu zat yang mampu menyerap molekul air di lingkungan sekitarnya. Kemampuan menyerap air terjadi antara rantai molekul yang dipengaruhi oleh senyawa amida. Semakin banyak konsentrasi amida yang terkandung maka semakin besar terjadinya penyerapan air (Takabayashi, 2010:353).

b. Modulus elastisitas

Nilon termoplastik memiliki modulus elastisitas yang rendah sehingga bersifat fleksibel. Nilon termoplastik *valplast* memiliki modulus elastisitas sebesar 111 MPa, *lucitone* 88 MPa sedangkan akrilik 348 MPa (Takabayashi, 2010).

c. Kekuatan tensil

Nilon termoplastik bersifat fleksibel sehingga memiliki kekuatan tensil yang lebih rendah jika dibandingkan dengan resin akrilik konvensional. Kekuatan tensil nilon termoplastik *lucitone* sebesar 70 MPa, *valplast* sebesar 65 MPa sedangkan resin akrilik konvensional sebesar 95 MPa (Takabayashi, 2010).

d. Kekuatan impak

Nilon termoplastik memiliki kekuatan impak yang tinggi dan tahan terhadap fraktur (Manappalil, 2003; Arudanti *et al.*, 2008).

2.2.4 Manipulasi Gigi Tiruan Nilon Termoplastik

Nilon termoplastik sebagai bahan basis gigi tiruan tersedia dalam bentuk *cartridge*, kemudian dipanaskan dengan *furnance* pada suhu 274-293 °C. Ketika meleleh kemudian diinjeksikan ke dalam *mould space* dengan penekanan sebesar 6-8 bars. Setelah 5 menit, *mould space* dibiarkan dingin pada suhu kamar sebelum dibuka (Gladstone *et al.*, 2012; Nandal *et al.*, 2013; Sundari *et al.*, 2016)

2.2.5 Keuntungan dan Kerugian Nilon Termoplastik

Shamnur (2012:74) menyatakan bahwa nilon termoplastik memiliki beberapa keuntungan dan kerugian diantaranya sebagai berikut:

a. Keuntungan

1. Biokompatibilitas tercapai karena bahan nilon termoplastik bebas monomer dan logam
2. Retensi yang digunakan yaitu retensi clasp 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 sehingga gigi tiruan hampir tidak terlihat
- b. Kerugian
- 1) Sulit dilakukan pemulasan dan penghalusan dibandingkan resin akrilik
 - 2) Cenderung menyerap air yang berakibat pada terjadinya perubahan warna
 - 3) Pembuatannya memerlukan peralatan khusus di laboratorium

2.3 Perendaman Gigi Tiruan

Budtz-Jorgensen (1979) menyatakan bahwa perendaman gigi tiruan pada larutan pembersih gigi tiruan mempunyai berbagai variasi waktu lama perendaman, tergantung dari bahan pembersih yang digunakan. Secara umum, waktu perendaman gigi tiruan dibagi menjadi dua, yaitu perendaman jangka panjang dan perendaman 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.

2.4 Modulus Elastisitas

Modulus elastisitas merupakan kekerasan atau kekakuan relatif dari suatu bahan (Anusavice, 2004:44). Elastisitas merupakan sifat material yang dapat kembali ke dimensi awal setelah beban dihilangkan. Elastisitas diperlukan bahan basis gigi tiruan untuk menjamin bahan basis gigi tiruan mampu menahan beban tanpa menyebabkan perubahan bentuk secara permanen (McCabe, 2008; Power dan Sakaguchi, 2006). Elastisitas bahan dipengaruhi oleh modulus elastisitas atau kekakuan bahan. Nilai modulus elastisitas berbanding terbalik dengan elastisitas bahan. Nilai modulus elastisitas yang tinggi pada basis gigi tiruan berarti kemampuan menahan beban juga tinggi tetapi elastisitasnya berkurang (McCabe, 2008; Gladwin

dan Bagby, 2004). Karakteristik modulus elastisitas suatu bahan dipengaruhi oleh gaya interatomik atau intermolekul. Semakin besar gaya tarik menarik intermolekul maka nilai modulus elastisitas akan makin besar maka bahan tersebut kaku atau elastisitas yang rendah. (Power dan Sakaguchi, 2006).

Pengukuran modulus elastisitas dilakukan dengan menggunakan uji *three point bending* yang tercatat pada *International Organization for Standardization (IOS)*, dengan menggunakan lempeng berukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm. Alat yang digunakan adalah *Universal Testing Machine (UTM)*. Spesimen ditempatkan pada dua penyangga dan beban diaplikasikan dibagian tengah dengan jarak 50 mm dan dengan kecepatan beban 5 mm/menit (Takabayashi, 2010; Gladstone *et al.*, 2012). Gladstone *et al.*, (2010) menyatakan bahwa untuk bahan *thermoplastic nylon* kekuatan pembebanan ditambah mulai dari angka nol (0) sampai spesimen terlepas dari tumpuan.

Modulus elastisitas dapat dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{\sigma}{\epsilon} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{FX}{A\Delta X}$$

Keterangan:

E : modulus Young (N/m² atau Pascall)

F : besar gaya tekan/tarik (N)

ϵ : regangan strain (tanpa satuan)

A : luas penampang (m²)

ΔX : pertambahan panjang (m)

σ : tegangan (N/m²)

X : panjang mula-mula (m)

2.5 Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Tanaman cengkeh atau biasa disebut juga *Syzygium aromaticum* (sinonim: *Eugenia caryophyllata*) 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).

Tanaman cengkeh memiliki tinggi dapat mencapai 10-20 m, tanaman ini termasuk jenis tumbuhan perdu yang dapat memiliki batang pohon besar dan berkayu keras sehingga cengkeh mampu bertahan hidup puluhan bahkan sampai ratusan tahun serta cabang-cabangnya cukup lebat (Steenis, 2005). Kulit batang bagian luar berwarna kelabu dan sedikit kasar. Kayunya berwarna kekuningan. Kulit batangnya tipis sehingga sukar dilepas dari kayunya. Mahkota dari berbagai tipe pohon cengkeh sangat bervariasi bentuknya, antara lain: bulat, kerucut, silindris, jorong, kadang-kadang tidak beraturan (Bintoro, 1986). Daunnya tidak lengkap karena hanya mempunyai tangkai daun (*petiolus*), helaian daun (*lamina*), 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 (Tjitrosoepomo, 2007).

Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) muncul pada ujung ranting daun (*flos terminalis*) dengan tangkai pendek dan bertandan. Bunga cengkeh adalah bunga tunggal (*unisexualis*) yang dapat dibedakan menjadi jantan (*flos masculus*) dan betina (*flos femineus*), bunga ini termasuk bunga majemuk yang terbatas karena ujung ibu tangkainya selalu ditutup bunga. Bunga cengkeh terdiri dari tangkai (*pedicellus*), ibu

tangkai (*pedunculus*) dan dasar bunga (*repectaculum*) yang menjadi pendukung benang sari dan putik (*andoginofor*). 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 (Tjitrosoepomo, 2007).



Gambar 2.4 Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

(Sumber: <https://mamaimut.files.wordpress.com/2012/03/bungacengkih.jpg>, 2016)

2.5.1 Taksonomi

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>
Famili	: <i>Myrtaceae</i>
Genus	: <i>Syzygium</i>
Spesies	: <i>Syzygium aromaticum</i> (L.) Merr. & Perry

2.5.2 Kegunaan Cengkeh

Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu jenis tanaman rempah-rempah yang memiliki aktivitas antioksidan yang tinggi karena adanya kandungan eugenolnya yang cukup tinggi (Mu'nisa *et al.*, 2012). Cengkeh menghasilkan minyak atsiri sekitar 14-21% dimana komponen utamanya ialah eugenol sebanyak 95% (Andries *et al.*, 2014). Senyawa eugenol serta senyawa turunannya yang terkandung dalam bunga cengkeh tersebut mempunyai berbagai manfaat dalam berbagai industri seperti industri farmasi, kosmetik, makanan, minuman, rokok, pestisida nabati, perikanan, pertambangan, kemasan aktif dan industri kimia lainnya (Towaha, 2012).

2.5.2.1 Cengkeh Dalam Industri Obat-obatan

Pemanfaatan tanaman obat atau bahan alam bukanlah hal yang baru. Sejak dulu manusia mencoba memanfaatkan alam sekitar untuk memenuhi keperluan dalam kehidupannya, termasuk kebutuhan akan obat-obatan. Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) merupakan salah satu contoh tanaman yang banyak digunakan masyarakat. Selain digunakan dalam industri makanan, minuman dan rokok kretek, cengkeh sudah sejak lama digunakan dalam pengobatan sehari-hari karena minyak cengkeh mempunyai efek farmakologi sebagai stimultan, anestetik lokal, karminatif, antiemetik, antiseptik dan antispasmodik (Pramod *et al.*, 2010; Jirovetz, 2010). Eugenol dalam bunga cengkeh juga digunakan sebagai antimikroba dan antiseptik yang banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat kumur (*mouthwash*), pasta gigi, cairan antiseptik, tissue antiseptik dan *spray* antiseptik (Jirovetz, 2010). Nurdjannah (2004:61) menyatakan bahwa obat kumur yang mengandung eugenol cengkeh dapat menghambat tumbuhnya bakteri *S. mutans* dan *S. viridans* yang dapat menyebabkan terjadinya *plaque* gigi. Jirovetz (2010) juga menyatakan bahwa karena aktivitas analgesiknya, senyawa eugenol juga banyak dimanfaatkan sebagai bahan baku obat gosok balsam yang dapat dipakai untuk mengurangi rasa sakit karena rematik serta sebagai bahan baku obat sakit gigi, *cologne* dan produk aroma terapi. Berdasarkan penelitian Kusumasari (2015), ekstrak bunga cengkeh dapat digunakan sebagai bahan

pembersih gigi tiruan. Ekstrak bunga cengkeh telah terbukti dapat menghambat perlekatan *C. albicans* pada lempeng nilon termoplastik dikarenakan bunga cengkeh mengandung senyawa-senyawa yang memiliki aktivitas antimikroba dan antifungi.

2.5.3 Kandungan Kimia Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Berdasarkan hasil pemeriksaan fitokimia pada ekstrak methanol menunjukkan bahwa cengkeh dan fraksi-fraksi bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) mengandung senyawa aktif eugenol, tanin, polifenol, kuinon, triterpenoid dan flavonoid (Mu'nisa *et al.*, 2012:272).

a. Eugenol

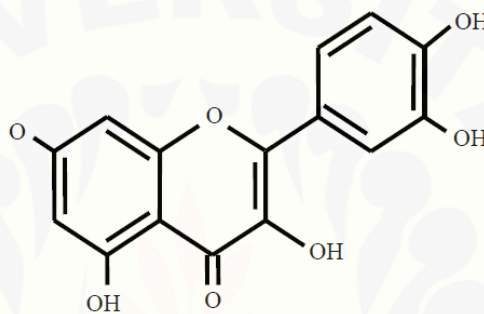
Senyawa eugenol merupakan komponen utama yang terkandung dalam minyak cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan kandungan dapat mencapai 95% dalam minyak atsiri (Andries *et al.*, 2014). Eugenol dalam bidang kedokteran sering digunakan dalam pengobatan tradisional sebagai antibakteri, antifungi, anastesi dan lain sebagainya (Ayoola *et al.*, 2008:162). Senyawa eugenol merupakan cairan bening hingga kuning pucat, dengan aroma menyegarkan dan pedas seperti bunga cengkeh kering, 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 maupun bakterisid. Eugenol dapat menghambat biosintesis dari ergosterol. Ergosterol merupakan komponen penting yang terdapat dalam membran sel jamur sehingga membran sel jamur dapat rusak dan fungsinya akan menurun (Alfauziah *et al.*, 2016)

b. Flavonoid

Flavonoid termasuk dalam golongan senyawa fenolik dengan struktur kimia C₆-C₃-C₆ (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 *et al.*, 2015).

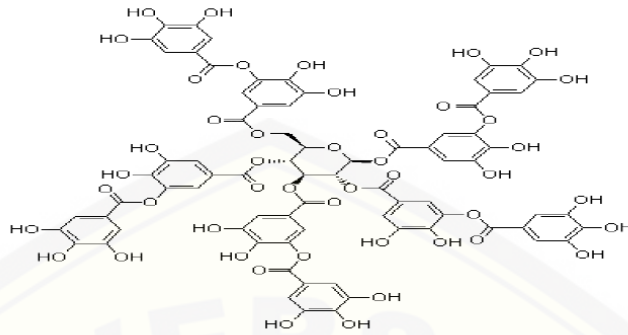
Senyawa fenolik merupakan salah satu golongan hidrokarbon aromatik yang diperkirakan mampu berpenetrasi ke ruang mikroporositas dan melarutkan suatu bahan basis gigi tiruan. Bahan basis gigi tiruan yang berbahan dasar resin dapat larut dalam senyawa hidrokarbon aromatik. Pelarut ini akan menyebabkan tingkat kekerasan berkurang sehingga memiliki kecenderungan penurunan sifat fisik suatu basis gigi tiruan (Amiliyah *et al.*, 2015)



Gambar 2.5 Kerangka C₆-C₃-C₆ Flavonoid (Sumber: Lestari, 2015)

c. Tannin

Tannin merupakan senyawa aktif metabolit sekunder yang diketahui mempunyai beberapa khasiat yaitu sebagai astringen, anti diare, anti bakteri dan antioksidan. Tannin merupakan komponen zat organik yang sangat kompleks, terdiri dari senyawa fenolik (Malangngi *et al.*, 2012). Tannin dapat mengalami oksidasi yang menghasilkan senyawa asam tanat, dimana asam tanat ini dapat membekukan protein dari mikroba sehingga mikroba tersebut mati (Shinya, 2007). Rumus kimia dalam tannin dapat dilihat pada Gambar 2.6 dibawah ini.



Gambar 2.6 Rumus Kimia Tannin (Sumber: Westendarp, 2006)

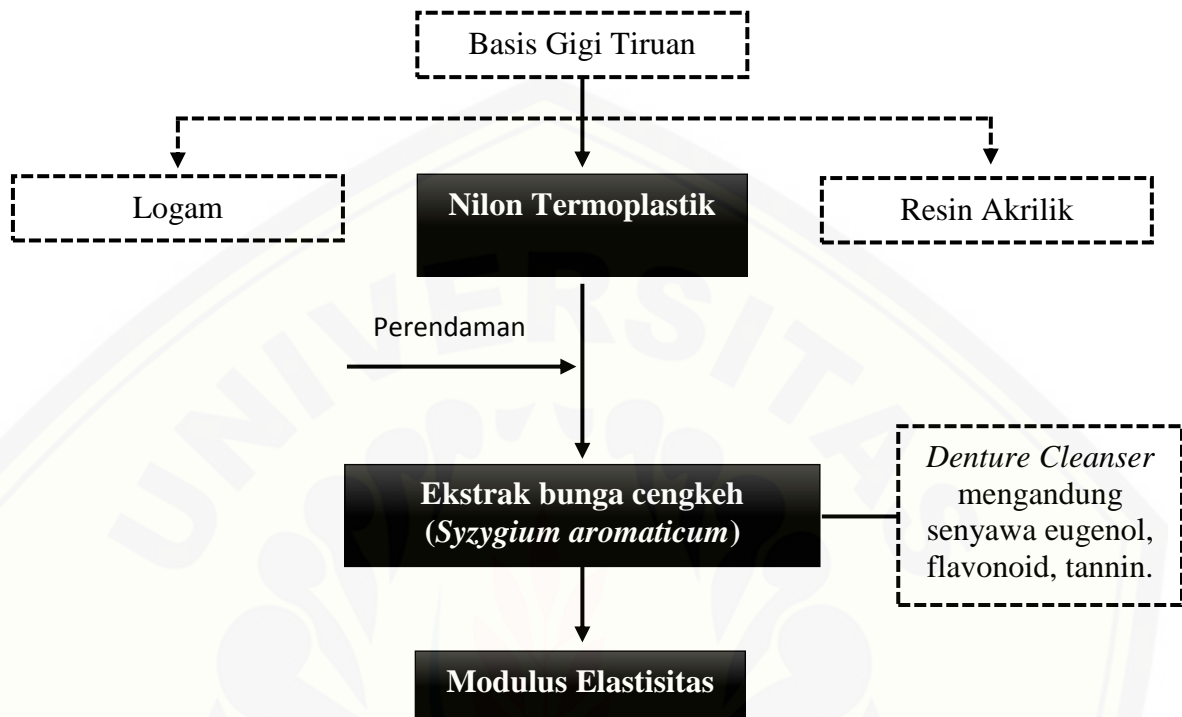
d. Polifenol

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 serta bekerja sebagai antibakteri (Lestari *et al.*, 2015).

2.6 Konsentrasi Larutan Ekstrak Bunga Cengkeh

Konsentrasi larutan ekstrak bunga cengkeh yang digunakan untuk pembersih gigi tiruan yang efektif untuk mencegah pertumbuhan jamur *C. albicans* adalah konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%. Konsentrasi 0,8% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada media *Saboraud's broth* sebesar $5,50 \times 10^8$, konsentrasi 1% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada media *Saboraud's broth* sebesar $4,54 \times 10^8$, konsentrasi 1,2% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada media *Saboraud's broth* sebesar $3,42 \times 10^8$, konsentrasi 1,4% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada media *Saboraud's broth* sebesar $2,98 \times 10^8$ dan konsentrasi 1,6% dapat menghambat pertumbuhan *C. albicans* pada media *Saboraud's broth* sebesar $2,26 \times 10^8$ (Kusumasari, 2015).

2.7 Kerangka Konsep



Keterangan :



: Variabel yang diteliti



: Variabel yang tidak diteliti

Basis gigi tiruan nilon termoplastik memiliki keuntungan diantaranya fleksibilitas yang tinggi dan translusensi yang baik, sedangkan kerugiannya adalah bersifat higroskopis dan sulit dilakukan penghalusan dan pemolesan sehingga mudah menyebabkan terjadinya akumulasi sisa makanan dan pembentukan plak. Kebersihan gigi dan mulut pada penggunaan gigi tiruan yang kurang terjaga memiliki potensi besar untuk berkembangnya mikroorganisme sehingga menyebabkan infeksi. Untuk

mencegahnya dapat menggunakan bahan pembersih gigi tiruan yang telah terbukti sebagai antiseptik, salah satunya dari ekstrak bunga cengkeh yang mengandung senyawa eugenol, flavonoid dan tannin. Senyawa tersebut didalamnya terdapat zat fenol yang dapat mempengaruhi sifat mekanik nilon termoplastik. Dimana senyawa fenolik ini merupakan suatu bahan kimia golongan hidrokarbon aromatik yang diperkirakan mampu berpenetrasi ke ruang mikroporositas dari nilon termoplastik. Elastisitas diperlukan bahan basis gigi tiruan untuk menjamin bahan basis gigi tiruan mampu menahan beban tanpa menyebabkan perubahan bentuk secara permanen. Elastisitas bahan dipengaruhi oleh modulus elastisitas yang merupakan suatu parameter yang berguna dalam mengevaluasi bahan kedokteran gigi karena mewakili tekanan pada saat deformasi permanen mulai terjadi. Perendaman basis gigi tiruan nilon termoplastik pada larutan ekstrak bunga cengkeh sebagai bahan pembersih gigi tiruan diduga dapat mempengaruhi sifat dari basis gigi tiruan yaitu perubahan modulus elastisitas.

2.8 Hipotesis

Hipotesis dari penelitian ini adalah diduga terdapat pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas.

BAB 3. METODE PENELITIAN

3.1 Jenis Penelitian

Jenis Penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental laboratoris dengan menggunakan rancangan penelitian *the post-test only control group design* yaitu pada rancangan ini pengamatan kebenaran hasil intervensi dilakukan hanya pada akhir masa intervensi dan terdapat kelompok pembanding (kontrol) (Supriyanto dan Djohan, 2011).

3.2 Waktu dan Tempat Penelitian

3.2.1 Waktu Penelitian

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

3.2.2 Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di Laboratorium Bioscience Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember untuk pembuatan lempeng nilon termoplastik, Laboratorium Biologi Fakultas Farmasi Universitas Jember untuk pembuatan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dan Laboratorium Material Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Jember untuk menguji modulus elastisitas nilon termoplastik.

3.3 Variabel Penelitian

3.3.1 Variabel Bebas

Perendaman nilon termoplastik dalam larutan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan akuades

3.3.2 Variabel Terikat

Modulus elastisitas nilon termoplastik setelah perendaman dalam larutan ekstrak bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4%, 1,6% dan akuades

3.3.3 Variabel Terkendali

- a. Cara pembuatan sampel
- b. Cara manipulasi nilon termoplastik
- c. Ukuran lempeng nilon termoplastik
- d. Cara pembuatan ekstrak bunga cengkeh
- e. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh
- f. Teknik lama dan cara perendaman
- g. Alat dan cara pengukuran modulus elastisitas

3.4 Definisi Operasional Variabel

3.4.1 Perendaman Nilon Termoplastik

Perendaman lempeng nilon termoplastik pada akuades sebagai kelompok kontrol dan pada larutan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% sebagai kelompok perlakuan dengan volume cairan 40 ml selama 23 hari yang ekuivalen dengan waktu perendaman 3 bulan.

3.4.2 Larutan Ekstrak Bunga Cengkeh

Larutan ekstrak bunga cengkeh merupakan sediaan kental dari bunga cengkeh yang dibuat dengan cara maserasi dan evaporasi. Metode maserasi dilakukan dengan mencampur simplisia dari bunga cengkeh dengan ethanol 96% kemudian dilakukan pemisahan pelarut ethanol 96% dari ekstrak bunga cengkeh dengan metode evaporasi.

3.4.3 Modulus elastisitas

Modulus elastisitas merupakan kekerasan atau kekakuan relatif dari suatu bahan (Anusavice, 2004). Modulus elastisitas dari lempeng persegi nilon termoplastik dapat diperoleh dengan pengukuran menggunakan alat *Universal Testing Machine* (UTM).

3.5 Alat dan Bahan Penelitian

3.5.1 Alat Penelitian

- a. Kuvet (Malaysia)
- b. *Press begel* (Indonesia)
- c. *Bowl (Glows, China)*
- d. Spatula (Prodental, Indonesia)
- e. Pisau model (*Schezher, Germany*)
- f. Pisau malam (*Medica, Pakistan*)
- g. Lampu spiritus (*Dochem, China*)
- h. Alat timbang (*Cent-O-Gram Balance 311 g Capacity, Ohaus*)
- i. Gelas ukur (*Duran, Germany*)
- j. *Straight handpiece (Strong 204, China)*
- k. *Press hidrolik* (Malaysia)
- l. Kertas label (*Phoenix Self Adhesiv Labels, Indonesia*)
- m. *Rotary evaporator (Schott Duran, Germany)*
- n. Labu *rotary evaporator (Schott Duran, Germany)*
- o. *Furnance* (Malaysia)
- p. *Plugger* (Malaysia)
- q. *Blue tip* (Biologix, Indonesia)
- r. Tisu (Multi, Indonesia)
- s. *Mikropipet Hummapette (Human, Germany)*
- t. Blender (Cosmos, Indonesia)
- u. Corong kaca (*Herma, Japan*)

- v. Kertas saring (*Whatman No.40, United Kingdom*)
- w. Tabung dan pengaduk kaca (*Pyrex, Japan*)
- x. Ayakan dengan diameter ± 20 cm ukuran kehalusan 850 μm
- y. Oven (*Binder, Germany*)
- z. *Universal Testing Machine (TM 113 Essom Company Limited, Thailand)*

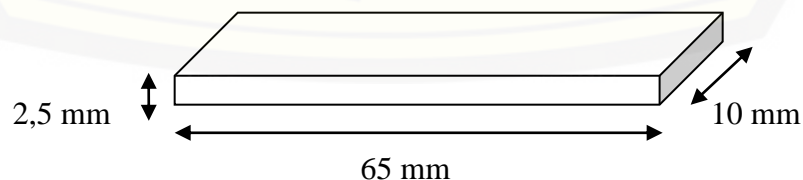
3.5.2 Bahan Penelitian

- a. Nilon termoplastik (*Valplast, American*)
- b. *Modelling wax (Cavex Tropical, Holland)*
- c. Gips putih (*Plaster of Paris, Indonesia*)
- d. Gips biru (*Blue dental Paris, Germany*)
- e. Vaseline (*Indonesia*)
- f. Spiritus murni
- g. Separator (*Could Mould Sealant Hillon 99, Oklahoma*)
- h. Akuades (*PT. Aditama Raya Farmino, Indonesia*) dan Etanol 96%
- i. Bunga cengkeh (*Syzygium aromaticum*) dari Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan, Jember

3.6 Sampel Penelitian

3.6.1 Bentuk dan Ukuran Sampel

Sampel berbentuk persegi panjang dengan ukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm (*American National Standard Specification No.12 for Denture Base Polymers*).



Gambar 3.1 Ukuran Batang Uji Modulus Elastisitas

3.6.2 Kriteria Sampel

- a. Bentuk sampel disesuaikan dengan ukuran cetakan
- b. Sampel tidak porus
- c. Permukaan sampel rata dan halus kemudian dilakukan pemolesan sampel dengan kertas gosok, sampel tidak berubah bentuk

3.6.3 Pembagian Kelompok Sampel

Sampel penelitian terbagi dalam 6 kelompok:

- a. Kelompok I adalah kelompok kontrol yang direndam dalam akuades
- b. Kelompok II adalah kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 0,8%
- c. Kelompok III adalah kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1%
- d. Kelompok IV adalah kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,2%
- e. Kelompok V adalah kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,4%
- f. Kelompok VI adalah kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,6%

3.6.4 Besar Sampel

Besar sampel pada penelitian ini berdasarkan rumus Federer dalam (Supranto, 2000) sebagai berikut:

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

Keterangan:

n : Jumlah kelompok

t : Jumlah sampel

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

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

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

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

$$5t - 5 \geq 15$$

$$5t \geq 20$$

$$t \geq 4$$

Dari hasil perhitungan menggunakan rumus Federer, maka didapatkan besar sampel minimal 4 sampel untuk setiap kelompok. Dalam penelitian ini digunakan 5 sampel untuk setiap kelompok, sehingga total sampel yang digunakan untuk enam kelompok adalah 30 sampel.

3.7 Cara Kerja Penelitian

3.7.1 Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik

a. Pembuatan model master:

- 1) Membuat model master dari malam merah dengan ukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm dan membuat sprue
- 2) Menyiapkan kuvet terlebih dahulu dan mengulas vaselin pada bagian dalam kuvet, kemudian mengisi kuvet dengan gips sesuai dengan petunjuk pabrik dimana perbandingan air : bubuk sebesar 100 g : 24 ml (Nirwana, 2005)
- 3) Meletakkan model master dari malam merah pada kuvet yang telah terisi adonan gips dengan posisi mendatar
- 4) Memasang sprue dari belakang kuvet ke bagian posterior dari malam merah pada kedua sisi model
- 5) Setelah gips mengeras, mengulasi vaselin pada permukaan atas dari gips dan sisi atas dari model master agar tidak melekat
- 6) Memasang kuvet bagian atas lalu mengisinya dengan adonan gips dan melakukan vibrasi

- 7) Kemudian menutup kuvet dan mengepress dengan *press begel* hingga waktu *setting* (± 30 menit)
 - 8) Setelah *setting*, melakukan pembuangan malam merah dengan merebus kuvet dalam air mendidih
 - 9) Setelah melakukan perebusan kemudian membuka kuvet
 - 10) *Mould* disiram dengan air panas untuk membuang sisa malam kemudian mengeringkannya (Anusavice, 2004)
- b. Pembuatan spesimen lempeng nilon termoplastik:
- 1) Mengulasi *mould space* yang telah bersih dengan bahan separator (*Could Mould Seal*) menggunakan kuas dan menunggunya hingga kering
 - 2) Berbeda dengan resin akrilik, nilon tidak dapat larut sehingga tidak dapat dibuat dalam bentuk adonan dan mengisi *mould* yang menggunakan teknik biasa, tetapi harus melelehkan dan menginjeksikan ke dalam kuvet di bawah tekanan (*injection moulding*)
 - 3) Kemudian memasukkan nilon kedalam suatu *cartridge* dan melelehkan pada suhu 274 – 293 °C dengan menggunakan *furnace* elektrik
 - 4) Selanjutnya menekan nilon yang telah meleleh ke dalam kuvet oleh *plugger* dibawah tekanan yang diberikan oleh *press* hidrolis atau manual
 - 5) Setelah itu membiarkan kuvet hingga dingin pada suhu kamar selama 30 menit
 - 6) Kemudian dilakukan pemulasan (Negrutiu *et al.*, 2005)
- 3.7.2 Pembuatan Berbagai Konsentrasi Larutan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)
- a. Bunga cengkeh yang digunakan adalah bunga cengkeh yang tua yang sudah dikeringkan, yang diperoleh dari Perusahaan Daerah Perkebunan Kahyangan, Jember
 - b. Menimbang bunga cengkeh yang sudah kering sebanyak 1 kg, kemudian memblender sehingga menjadi serbuk (*simplisia*)

- c. Memasukkan serbuk ke dalam botol tertutup berwarna gelap agar terlindung dari sinar matahari dan merendam (memaserasi) dengan ethanol 96% sebanyak 1,5 liter sampai seluruh bagian terendam
- d. Melakukan maserasi selama ± 3 hari pada suhu kamar dan mengaduk setiap hari
- e. Setelah ± 3 hari maserasi, kemudian menyaring maserat dengan corong *Buchner*, memisahkan *filtrate* dari ampasnya kemudian melakukan remaserasi yakni merendam kembali ampas dari maserasi dengan ethanol 96% yang baru sebanyak 1,5 liter selama 24 jam
- f. Kemudian mempekatkan *filtrate* yang diperoleh dengan *rotary evaporator* pada suhu tidak lebih dari 50 °C dan menguapkan di *vacuo* sehingga pelarut ethanol 96% terpisah dengan larutan ekstrak bunga cengkeh
- g. Melakukan pengenceran konsentrasi dengan melakukan pengenceran awal dari konsentrasi 100% menjadi konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% dengan cara:
 1. Membuat larutan ekstrak bunga cengkeh 0,8% dengan cara mengambil 0,64 ml ekstrak 100% dan menambahkan 79,36 ml akuades
 2. Ekstrak bunga cengkeh 1% dibuat dengan cara mengambil 0,8 ml ekstrak 100% ditambah 79,2 ml akuades
 3. Membuat larutan ekstrak bunga cengkeh 1,2% dengan cara mengambil 0,96 ml ekstrak 100% dan menambahkan 79,04 ml akuades
 4. Ekstrak bunga cengkeh 1,4% dibuat dengan cara mengambil 1,12 ml ekstrak 100% ditambah 78,88 ml akuades
 5. Membuat larutan ekstrak bunga cengkeh 1,6% dengan cara mengambil 1,28 ml ekstrak 100% dan menambahkan 78,72 ml akuades (Arviga, 2013)

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 larutan ekstrak bunga cengkeh 0,8% selama 23 hari, kelompok ketiga direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1% selama 23 hari, kelompok keempat direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,2% selama 23 hari, kelompok kelima direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,4% selama 23 hari, kelompok keenam direndam dalam larutan ekstrak bunga cengkeh 1,6% selama 23 hari. Perendaman selama 23 hari ekuivalen dengan basis gigi tiruan yang direndam dalam pembersih gigi tiruan selama 6 jam perhari dalam waktu penggunaan gigi tiruan selama 3 bulan karena keterbatasan waktu penelitian. Cairan perendaman diganti setiap 12 jam yang sesuai dengan kemampuan suatu basis gigi tiruan dalam menyerap air dari lingkungan sekitarnya. Koefisien difusi air pada bahan basis gigi tiruan nilon termoplastik adalah $2,34 \times 10^{-12} \text{ m}^2/\text{detik}$. Karena koefisien difusi air dari basis gigi tiruan relatif rendah, maka waktu yang diperlukan bagi basis gigi tiruan untuk menjadi jenuh cukup besar (Anusavice, 2004). Kemudian sampel diambil dari rendaman, dicuci dengan akuades dan dikeringkan.

3.9 Uji Modulus Elastisitas

Uji ini menggunakan alat *Universal Testing Machine* 30 KN model TM 113 dengan memberikan beban pada kedua ujung spesimen kemudian beban diletakkan ditengah-tengah spesimen (*three point bending*). Jarak antara kedua titik tumpu pada spesimen adalah 50 mm pada kecepatan pembebanan 5 mm/menit dan dinyatakan dalam satuan N/m^2 . Kekuatan pembebanan ditambah mulai dari angka nol (0) sampai spesimen terlepas dari tumpuan (Takabayashi, 2010; Gladstone *et al.*, 2012).

Modulus elastisitas dapat dihitung dengan rumus:

$$E = \frac{\sigma}{\varepsilon} = \frac{\frac{F}{A}}{\frac{\Delta X}{X}} = \frac{FX}{A\Delta X}$$

Keterangan:

E : modulus Young (N/m² atau Pascall)

F : besar gaya tekan/tarik (N)

ε : regangan strain (tanpa satuan)

A : luas penampang (m²)

ΔX : pertambahan panjang (m)

σ : tegangan (N/m²)

X : panjang mula-mula (m)



Gambar 3.1 *Universal Testing Machine* 30 KN model TM 113

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2017)

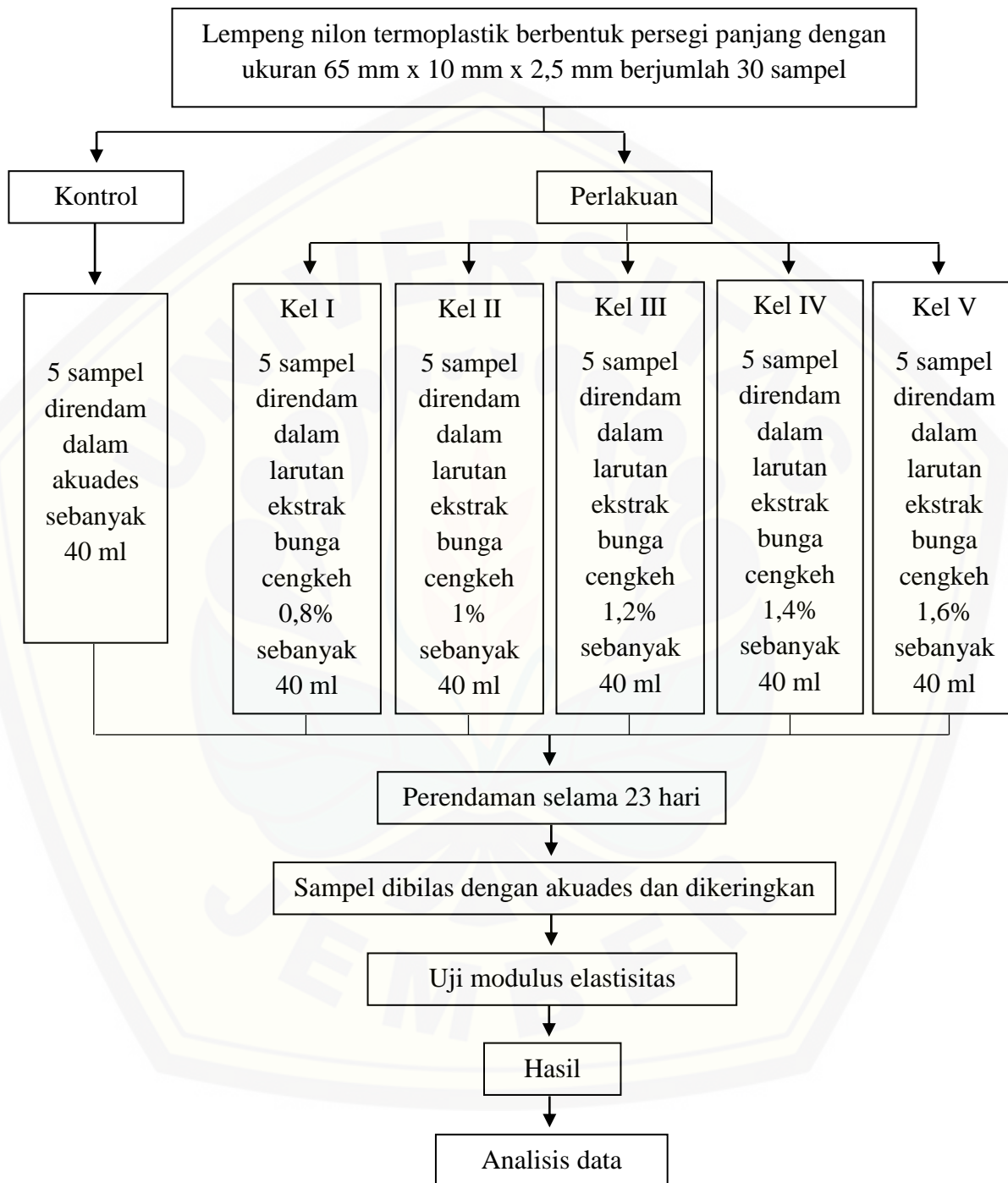
3.10 Analisis Data

Data hasil pengukuran modulus elastisitas dikumpulkan kemudian dilakukan analisis menggunakan program *Statistical Package for the Social Sciences* (SPSS). Data hasil penelitian dilakukan uji *Shapiro-Wilk* untuk mengetahui normalitas data dan uji homogenitas varian menggunakan uji *Levene* untuk mengetahui keseragaman

sampel. Apabila data berdistribusi normal dan homogen ($p > 0,05$) maka dianalisa menggunakan *One Way Anova* untuk mengetahui masing-masing kelompok dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Kemudian jika didapatkan hasil ada perbedaan signifikan dilanjutkan menggunakan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui ada apa tidaknya efek lebih rinci antar kelompok perlakuan. Apabila data berdistribusi tidak normal dan tidak homogen ($p < 0,05$) maka dilakukan uji statistik non parametrik menggunakan *Kruskal-Wallis* untuk mengetahui perbedaan antar kelompok dan dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney*.

Apabila data berdistribusi normal dan tidak homogen atau data berdistribusi tidak normal dan homogen maka tetap dilanjutkan dengan uji parametrik *One Way Anova* untuk mengetahui masing-masing kelompok dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Kemudian jika didapatkan hasil ada perbedaan signifikan dilanjutkan menggunakan uji LSD (*Least Significant Difference*) untuk mengetahui ada apa tidaknya efek lebih rinci antar kelompok perlakuan.

3.11 Alur Penelitian





BAB 5. PENUTUP

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% ekstrak bunga cengkeh terhadap perubahan modulus elastisitas.
2. Konsentrasi ekstrak bunga cengkeh yang paling baik untuk digunakan sebagai pembersih gigi tiruan adalah konsentrasi 1,6% karena mengalami peningkatan nilai modulus elastisitas nilon termoplastik yang paling kecil.

5.2 Saran

1. Dapat dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengaruh perendaman nilon termoplastik dalam berbagai konsentrasi ekstrak bunga cengkeh terhadap sifat fisik dan sifat mekanik lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Agtini, M. D. 2010. Presentase Penggunaan Protesa di Indonesia. *Media Litbang Kesehatan*. 20(2): 50-58.
- 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 Direndam 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. *Phillip's Science of Dental Material*. 10th ed. Philadelphia, Pennsylvania: W.B. Saunders Company. Terjemahan oleh J. A. Budiman, S. Purwoko. *Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi Kesepuluh. Jakarta: EGC.
- Arviga, T. 2013. Efektivitas Ekstrak Bunga Cengkeh (*Eugenia aromaticum*) Sebagai Antimikroba Terhadap Bakteri *Lactobacillus acidophilus*. *Skripsi*. Malang: Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Univeritas Brawijaya Malang.
- Arudanti, R. dan N. P. Patil. 2008. An Investigation Into the Transversal and Impact Strength of a New Indigenous High Impact Denture Base Resin, DPT-Tuff and its Comparison with Most Commonly Used Two Denture Base Resin. *J. Indiana Pros. Soc.* 8(2): 133.
- Ayoola, G. A., F. M. Lawore., T. Adelowotan., I. E. Aibinu., E. Adenipekun., H. A. B. Loker, dan T. O. Odugbemi. 2008. Chemical Analysis and Antimicrobial Activity of Essential Oil of *Syzygium aromaticum* (clove). *African J. Microbiol. Res.* 2: 162-166.
- Bintoro, M. H. 1986. *Budidaya Cengkeh Teori dan Praktek*. Bogor: Lembaga Sumberdaya Informasi-IPB.
- Blarcom, C. W. 2005. The Glossary of Prosthodontic Terms. 8th ed. *J Prosthet. Dent.* 94(1): 31.

- Budtz-Jorgensen, E. 1979. Material and Methods for Cleansing Denture. *J. Prost. Dent.* 42: 619-622.
- 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.
- Departemen Kesehatan RI. 2013. *Riset Kesehatan Dasar Nasional*. Jakarta: Departemen Kesehatan RI.
- Durkan, R., A. E. Ayas., B. Bagis., A. Gurbuz., N. Ozturk, dan F. M. Korkmaz. 2013. Comparative Effect of *Denture Cleansers* on Physical Properties of Polyamide and Polymethyl Methacrylate Base Polymers. *J. Dent. Mat.* 32(3): 367-375.
- Eccles, L., Wooster. 2005. *Revise A2 Chemistry for OCR A AS and A2 Chemistry Revision Guides*. Heinemann.
- 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.
- Gladstone, S., S. Sudeep, dan S. G. Kumar. 2012. An Evaluation Of The Hardness Of Flexible Denture Base Resins. *Health Sciences.* 1(3): 01-08.
- Gladwin, M. dan M. Bagby. 2004. *Clinical Aspect of Dental Materials Theory, Practice and Cases*. 2nd ed. Philadelphia: Lipponcott Williams & Wilkins.
- Gunadi, H. A., A. Margo., L. K. Burhan., F. Suryatenggara, dan I. Setiabudi. 2012. *Buku Ajar Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepasan (Removable Partial Prosthodontics)*. Jilid I. Jakarta: Hipokrates.
- Hadi, S. 2012. Pengambilan Minyak Atsiri Bunga Cengkeh (*Clove Oil*) Menggunakan Pelarut n-Heksana dan Benzena. *Jurnal Bahan Alam Terbarukan.* 1(2): 25-30.
- Jirovetz, L. 2010. *Medicine Value of Clove*. University of Vienna, Departement Pharmacy and Diagnostics, Austria. <http://herbication.com> [1 September 2016].
- Kardinan, A. 2005. *Tanaman Penghasil Minyak Atsiri*. Jakarta: Agromedia Pustaka.
- Kohli, S. dan S. Bahtia. 2013. Polyamide In Dentistry. *International Journal of Scientific Study.* 1(1): 20-25.

- 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.
- Lamaha, L., V. N. S. Wowor, dan O. A. Waworuntu. 2015. Angka Kejadian *Stomatitis* Yang Diduga Sebagai *Denture Stomatitis* Pada Penggunaan 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.
- Manappali, J. J. 2003. *Basic dental material*. 2nd ed. New Delhi: Jaypee Brothera Medical Publisher.
- McCabe, J. R. F. 2008. *Anderson's Applied Dental Materials*. 9th ed. New Castle University: Blackweell Scientific Publications.
- Mu'nisa, A., T. Wresdiyati., N. Kusumorini, dan W. Manalu. 2012. Aktivitas Antioksidan dan 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, Sp., 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, dan M. Romanu. 2005. Thermoplastic resins for flexible framework removable partial dentures. *Timisoara Med. J.* 55(3): 295-9.
- Nirwana, I. 2005. Kekuatan Transversa resin akrilik hybrid setelah penambahan glass fiber dengan metode berbeda. *Majalah Kedokteran Gigi*. 38(1): 16-19.
- Nurdjannah, N. 2004. Diversifikasi penggunaan cengkeh. *Perspektif*. 3(2): 61-70.
- O'Brien, W. J. 2002. *Dental Materials and Their Selections*. 3rd ed. University of Michiqou: Quintessance Publishing Co.

- Pramod, K., S. H. Ansari, dan J. Ali. 2010. Eugenol: A Natural Compound with Versatile Pharmacological Actions. *Natural Product Communications*. 5(12): 1999-2006.
- Pinto, E., L. Vale-Silva., C. Cavaleiro, dan L. Salugeiro. 2009. Antifungal Activity of The Clove Essential Oil from *Syzygium aromaticum* on *Candida*, *Aspergillus* and Dermatophyte Species. *J. Med. Microbol.* 58: 1454-62.
- Power, J. M. dan R. L. Sakaguchi. 2006. *Craig's Restorative Dental Materials*. 12nd ed. Saint Louis: Mosby Elsevier.
- 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 Pasific Journal of Tropical Biomedicine*. *Asian Pacific Journal of Tropical Biomedicine*. 4(2): 90-96.
- Sheeba, G. dan K. G. Arun. 2010. A Comparative Evaluation of Flexural Properties of Flexibel Denture Base Material and Compression Molded Heat Polymerized Denture Base Material-an In Vitro Study. *KDJ*. 33: 4(213-215).
- Shamnur, S. N. 2012. "Flexible dentures" – an alternate for rigid dentures. *J. Dent. Sci Res*. 1(1): 74-79.
- Shynia, H. 2007. *The Miracle of Enzyme: Self-Healing Program*. Bandung: PT Mizan Pustaka.
- Sinambela, S. D., S. Ariswoyo, dan H. R. Sitepu. 2014. Menentukan Koefisien Determinasi Antara Estimasi M Dengan Type Welsch Dengan Least Trimmed Square Dalam Data Yang Mempunyai Pencilan. *Jurnal Saintia Matematika*. 2(3): 225-235.
- Steenis, C. G. G. J. Terjemahan oleh M. Surjowinoto. 2005. *Flora: Untuk Sekolah Indonesia*. Cetakan Kesepuluh. Jakarta: Pradnya Paramita.
- Sumartati, Y. 2013. Pengaruh Konsentrasi Alkohol dan Lama Penggunaan Obat Kumur Terhadap Modulus Elastisitas *Thermoplastic Nylon* Sebagai Bahan Basis Gigi Tiruan. *TESIS*. Yogyakarta: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Gajah Mada.
- Sundari, I., P. A. Sofya, dan M. Hanifa. 2016. Studi Kekuatan Fleksural Antara Resin Akrilik *Heat Cured* dan Nilon Termoplastik Setelah Direndam Dalam Minuman Kopi Uleekareng (*Coffe robusta*). *Journal of Syiah Kuala Dentistry Society*. 1(1): 51-58.

- Supranto, J. 2000. *Teknik Sampling untuk Survei dan Eksperimen*. Jakarta: Penerbit PT Rineka Cipta.
- 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. *Dent. Mat. J.* 29(4): 353-61.
- Tjitrosoepomo, G. 2007. *Morfologi Tumbuhan*. Yogyakarta: Gajah Mada University Press Anggota IKAPI.
- Towaha, J. 2012. Manfaat Eugenol Cengkeh dalam Berbagai Industri di Indonesia. *Prespektif*. 11(2): 79-90.
- Trisna. 2010. Perbedaan Kekerasan Permukaan Bahan Basis Gigi Tiruan Nilon Dengan Resin Akrilik Polimerisasi Panas. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Vellasamy, A. P. Y. 2015. Pengaruh Penambahan Serat Kaca Terhadap Penyerapan Air dan Kekuatan Transversal Serta Modulus Elastisitas Bahan Basis Gigi Tiruan Nilon Termoplastik. *Skripsi*. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Wahyuningtyas, E. 2008. Pengaruh Ekstrak *Graptophyllum pictum* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat Gigi Tiruan Resin Akrilik. *Indonesian Journal of Dentistry*. 15(3): 187-8.
- Westendarp, H. 2006. Effect of Tannin in Animal nutrition. *Small Ruminant Research*.
- Wilson, H. J., M. A. Mansfield., J. R. Health, dan D. Spence. 1987. *Dental Materials*. 8th ed. Oxford: Blackwell Scientific Publication.
- Wurangian, I. 2010. Aplikasi dan Desain *Valplast* Pada Gigi Tiruan Sebagian Lepas. *Jurnal Ilmiah dan Teknologi Kedokteran Gigi*. 3: 63-8.
- Zarb, G., J. A. Hobkirk, dan S. E. Eckert. 2012. *Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients Complete Denture and Implant-Supported Protheses*. 13th ed. Singapore: Elsevier.

LAMPIRAN A. Perhitungan Lama Perendaman

Penggunaan gigi tiruan selama 3 bulan

Lama perendaman jangka panjang 6 jam perhari

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

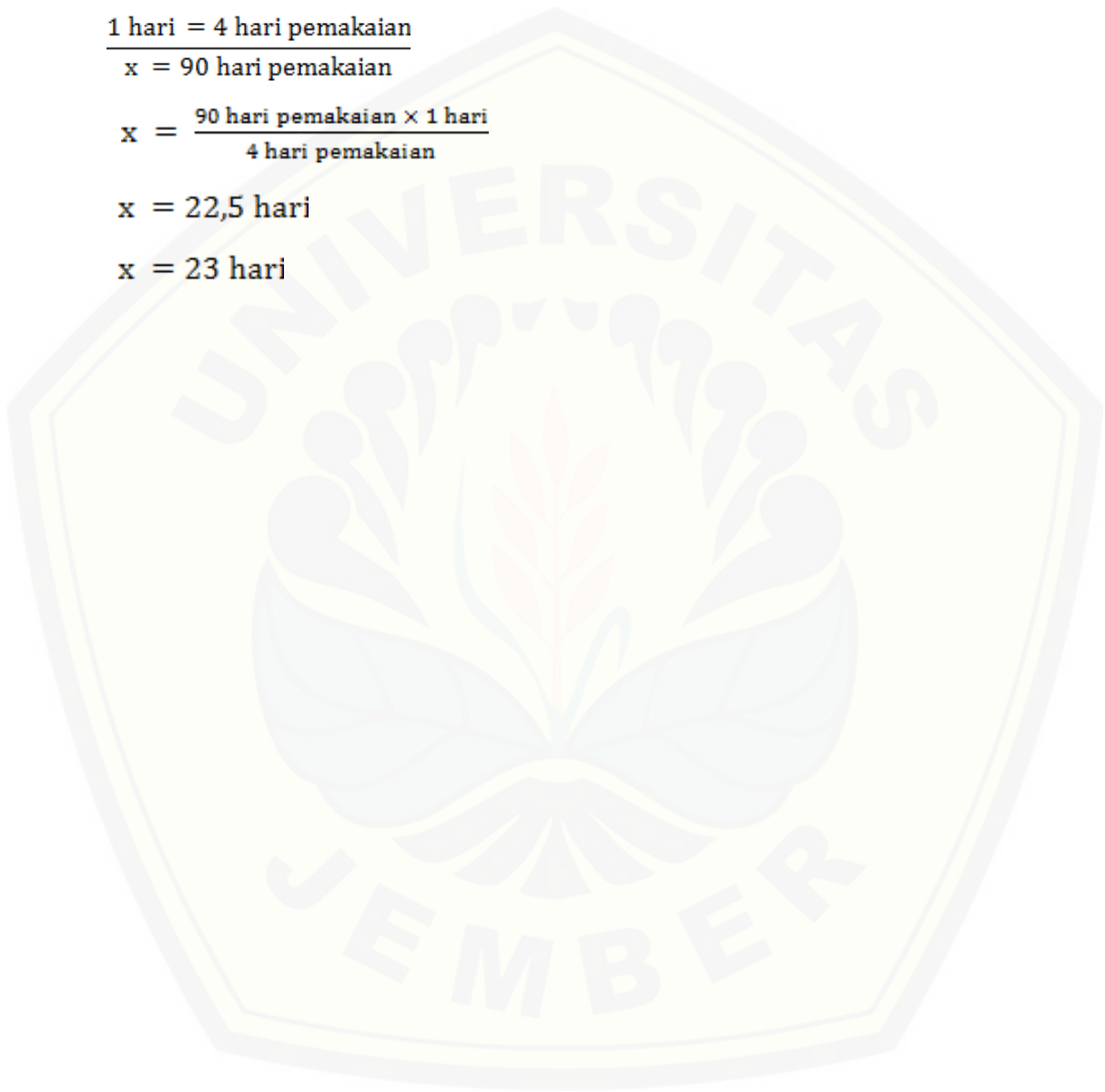
$$1 \text{ hari} = 4 \text{ hari pemakaian}$$

$$x = 90 \text{ hari pemakaian}$$

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

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

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



LAMPIRAN B. Pengenceran Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Pengenceran ekstrak bunga cengkeh semi solid 100% menjadi ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% digunakan rumus sebagai berikut:

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

Keterangan :

- a : banyak zat
b : kadar zat dalam campuran (%) (Syamsuni, 2006:116)

Untuk masing-masing konsentrasi, banyak zat yang diperlukan untuk satu hari perendaman yaitu 80 ml. Perendaman dilakukan selama 23 hari. Jadi untuk mendapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6% adalah:

- a. Konsentrasi 0,8%

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

$$80 \text{ ml} \times 0,8\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = \frac{80 \text{ ml} \times 0,8\%}{100\%}$$

$$a_2 = 0,64 \text{ ml}$$

Ekstrak yang telah didapatkan sebanyak 0,06 ml dimasukkan kedalam tabung ukur dan ditambahkan akuades sebanyak 79,36 ml sehingga mencapai 80 ml. Akuades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen dan didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 0,8%. kemudian larutan tersebut disimpan dalam botol kedap udara dilemari pendingin.

- b. Konsentrasi 1%

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

$$80 \text{ ml} \times 1\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = \frac{80 \text{ ml} \times 1\%}{100\%}$$

$$a_2 = 0,8 \text{ ml}$$

Ekstrak yang telah didapatkan sebanyak 0,8 ml dimasukkan kedalam tabung ukur dan ditambahkan akuades sebanyak 79,2 ml sehingga mencapai 80 ml. Akuades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen dan didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1%. kemudian larutan tersebut disimpan dalam botol kedap udara dilemari pendingin.

c. Konsentrasi 1,2%

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

$$80 \text{ ml} \times 1,2\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = \frac{80 \text{ ml} \times 1,2\%}{100\%}$$

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

Ekstrak yang telah didapatkan sebanyak 0,96 ml dimasukkan kedalam tabung ukur dan ditambahkan akuades sebanyak 79,04 ml sehingga mencapai 80 ml. Akuades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen dan didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,2%. kemudian larutan tersebut disimpan dalam botol kedap udara dilemari pendingin.

d. Konsentrasi 1,4%

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

$$80 \text{ ml} \times 1,4\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = \frac{80 \text{ ml} \times 1,4\%}{100\%}$$

$$a_2 = 1,12 \text{ ml}$$

Ekstrak yang telah didapatkan sebanyak 1,12 ml dimasukkan kedalam tabung ukur dan ditambahkan akuades sebanyak 78,88 ml sehingga mencapai 80 ml. Akuades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen dan didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,4%. kemudian larutan tersebut disimpan dalam botol kedap udara dilemari pendingin.

e. Konsentrasi 1,6%

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

$$80 \text{ ml} \times 1,6\% = a_2 \times 100\%$$

$$a_2 = \frac{80 \text{ ml} \times 1,6\%}{100\%}$$

$$a_2 = 1,28 \text{ ml}$$

Ekstrak yang telah didapatkan sebanyak 1,28 ml dimasukkan kedalam tabung ukur dan ditambahkan akuades sebanyak 78,72 ml sehingga mencapai 80 ml. Akuades dan ekstrak bunga cengkeh diaduk hingga homogen dan didapatkan ekstrak bunga cengkeh dengan konsentrasi 1,28%. kemudian larutan tersebut disimpan dalam botol kedap udara dilemari pendingin.

LAMPIRAN C. 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 : IR-AUK-064
Revisi : 0

Nomor : 004/PL17.3.1.02/LL/2017
Lampiran : 1 Berkas
Perihal : Identifikasi Kalsifikasi dan Morfologi Tanaman Cengkeh sebagai Kajian Skripsi

Nama Peneliti : Rachel P.L Warinussy (Mahasiswa Kedokteran Gigi Univ. Negeri Jember)
Judul Skripsi: Pengaruh Perendaman Nilon Termoplastis dalam Berbagai Konsentrasi Ekstrak Bunga Cengkeh terhadap Modulus Elastisitas.
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 terbatas 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 aromaticum	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-tidaknya 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>


Mengajar di
 a.m. **Kelompok Hortikultura Tanaman**

 I. Lukman Masruti, MP
 NIP. 195808201987032001

Jember, 21 Februari 2017

Dibuat oleh :

PLP. Ahli Pertama



Ujang Tri Cahyono, SP

NIP. 198107082006041003

LAMPIRAN D. Hasil Ekstraksi Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI, DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER

FAKULTAS FARMASI

Jl. Kalimantan I/2 Kampus Tegal Boto. Telp./ Fax. (0331) 324736 Jember 68121.

SURAT KETERANGAN PEMBUATAN EKSTRAK

Data pemohon :

Nama : Rachel Priskila Louwrensya Warinussy
NIM : 131610101049
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Bahan : Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)

Pelarut Pengekstraksi : Etanol 96%

Metode ekstraksi : Maserasi

Prosedur : Serbuk simplisia bunga cengkeh sebanyak 300 gram dimaserasi dengan etanol 96% sebanyak 7,5 kali berat serbuk selama 3 hari. Maserat dipekatkan dengan rotary evaporator.

Hasil : Ekstrak etanol bunga cengkeh dengan rendemen 0,36% (b/b)

Tanggal pembuatan : 15 Maret 2017

Jember, 15 Maret 2017

Ketua Bagian Biologi Farmasi

Endah Puspitasari, S.Farm., M.Sc., Apt.

NIP. 198107232006042002

LAMPIRAN E. Hasil Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik

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 : Rachel Priskila Louwrensya Warinussy
NIM : 131610101049
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember
Tanggal Pembuatan : 5 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 65x10x2.5mm

Jember,

Petugas Laboratorium



Mengetahui,
Wadir RSGM
[Signature]
drg. Sulistyani, M.Kes
NIP. 196601311996012001

[Signature]
Supriyani, A.Md
NIP. 198511292010122004

LAMPIRAN F. Hasil Uji Modulus Elastisitas Lempeng Nilon Termoplastik**KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS JEMBER
FAKULTAS TEKNIK**

Jl. Kalimantan No. 37 Kampus Tegalboto, Jember 68121

Telp.(0331) 484977 Fax-email (0331) 484977

Laman www.teknik.unej.ac.id**SURAT KETERANGAN TELAH MELAKUKAN PENGUJIAN**

Yang bertanda tangan dibawah ini menerangkan dengan sebenarnya bahwa:

Nama : Rachel Priskila Louwrensya Warinusyy
Nim : 131610101049
Fakultas : Kedokteran Gigi Universitas Jember

Telah melakukan pengujian di Laboratorium Material Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Jember dengan perincian sebagai berikut:

Tanggal Uji : 5 Februari 2017
Jenis Uji : Uji Modulus Elastisitas
Spesifikasi bahan uji : Lempeng plastis nylon thermoplastic
65 x 10 x 2,5 mm
Jumlah spesimen : 30 keping
Standar Uji : ASTM D 790-03 metode B (a three point loaded beam)
Spesifikasi alat uji :
Nama : Universal Testing Machine
Beban maksimum : 30 kN
Langkah Maksimum : 13 mm

demikian surat keterangan ini dibuat untuk digunakan sebagaimana mestinya.

Jember, 5 Februari 2017

Mengetahui,
Kepala Laboratorium Material
Fakultas Teknik Universitas Jember

Dedi Dwilaksana, S.T., M.T.
NIP. 196912011996021001

LAMPIRAN G. Analisis Data**G.1 Hasil Uji Normalitas Data Menggunakan Uji *Shapiro-Wilk***

Tests of Normality						
Kelompok	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Modulus elastisitas Kontrol	.272	5	.200*	.880	5	.310
Konsentrasi 0,8	.177	5	.200*	.943	5	.690
konsentrasi 1	.272	5	.200*	.875	5	.289
konsentrasi 1,2	.222	5	.200*	.918	5	.515
konsentrasi 1,4	.238	5	.200*	.822	5	.122
konsentrasi 1,6	.181	5	.200*	.962	5	.821

a. Lilliefors Significance Correction

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

G.2 Hasil Uji Homogenitas Data Menggunakan Uji *Levene***Test of Homogeneity of Variances**

Modulus elastisitas

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
11.208	5	24	.000

G.3 Hasil Uji Beda Menggunakan Uji *One Way Anova***ANOVA**

Modulus elastisitas

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.006	5	.001	88.178	.000
Within Groups	.000	24	.000		
Total	.006	29			

Model Summary

Model	R	R Square	Adjusted R Square	Std. Error of the Estimate
1	.896 ^a	.802	.795	,0065548

a. Predictors: (Constant), Kelompok

G.4 Hasil Uji Beda Kemaknaan Menggunakan LSD

Multiple Comparisons

Moduluselastisitas

LSD

(I) Kelompok	(J) Kelompok	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Kontrol	konsentrasi 0,8	,0131950*	,0022867	.000	,008476	,017914
	konsentrasi 1	,0301428*	,0022867	.000	,025423	,034862
	konsentrasi 1,2	,0337508*	,0022867	.000	,029031	,038470
	konsentrasi 1,4	,0359330*	,0022867	.000	,031214	,040652
	konsentrasi 1,6	,0378800*	,0022867	.000	,033161	,042599
konsentrasi 0,8	Kontrol	-,0131950*	,0022867	.000	-,017914	-,008476
	konsentrasi 1	,0169478*	,0022867	.000	,012228	,021667
	konsentrasi 1,2	,0205558*	,0022867	.000	,015836	,025275
	konsentrasi 1,4	,0227380*	,0022867	.000	,018019	,027457
	konsentrasi 1,6	,0246850*	,0022867	.000	,019966	,029404
konsentrasi 1	Kontrol	-,0301428*	,0022867	.000	-,034862	-,025423
	konsentrasi 0,8	-,0169478*	,0022867	.000	-,021667	-,012228
	konsentrasi 1,2	,0036080	,0022867	.128	-,001111	,008327
	konsentrasi 1,4	,0057902*	,0022867	.018	,001071	,010510
	konsentrasi 1,6	,0077372*	,0022867	.002	,003018	,012457
konsentrasi 1,2	Kontrol	-,0337508*	,0022867	.000	-,038470	-,029031
	konsentrasi 0,8	-,0205558*	,0022867	.000	-,025275	-,015836
	konsentrasi 1	-,0036080	,0022867	.128	-,008327	,001111
	konsentrasi 1,4	,0021822	,0022867	.349	-,002537	,006902

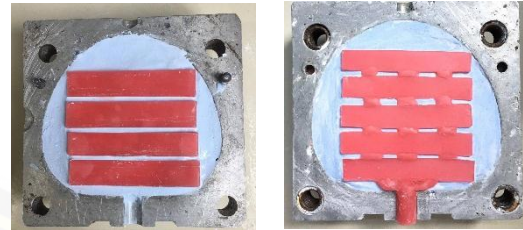
	konsentrasi 1,6	,0041292	,0022867	.084	-5,902583E-4	,008849
konsentrasi 1,4	Kontrol	-,0359330*	,0022867	.000	-,040652	-,031214
	konsentrasi 0,8	-,0227380*	,0022867	.000	-,027457	-,018019
	konsentrasi 1	-,0057902*	,0022867	.018	-,010510	-,001071
	konsentrasi 1,2	-,0021822	,0022867	.349	-,006902	,002537
	konsentrasi 1,6	,0019470	,0022867	.403	-,002772	,006666
konsentrasi 1,6	Kontrol	-,0378800*	,0022867	.000	-,042599	-,033161
	konsentrasi 0,8	-,0246850*	,0022867	.000	-,029404	-,019966
	konsentrasi 1	-,0077372*	,0022867	.002	-,012457	-,003018
	konsentrasi 1,2	-,0041292	,0022867	.084	-,008849	5,902583E-4
	konsentrasi 1,4	-,0019470	,0022867	.403	-,006666	,002772

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

LAMPIRAN H. Foto Hasil Penelitian

H.1. Pembuatan Lempeng Nilon Termoplastik

1 Pembuatan model master dari malam merah berukuran 65 mm x 10 mm x 2,5 mm



2 Meletakkan model master pada kuvet dan memasang sprue

3 Menutup kuvet dan mengepress dengan *press begel*



Pembuangan malam merah dan diberi CMS

4

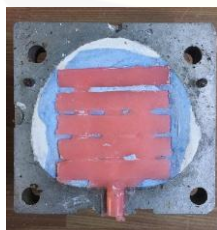


5 Melelehkan *Valplast* dan menginjeksikan kedalam kuvet



6

Nilon termoplastik sebelum dilakukan pemolesan



7

Nilon termoplastik sesudah dilakukan pemolesan

H.2. Pembuatan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*)



1

Bunga Cengkeh yang sudah dikeringkan



2

Ditimbang dan diblender hingga menjadi serbuk (Simplisia)



3

Masukan kedalam botol dan melakukan pamaserasian dengan ethanol 96% selama \pm 3 hari

4

Menyaring maserat dan memisahkan *filtrate* dari ampasnya



Diuapkan dengan *Vacuum Rotary Evaporator*

5

6

Di oven kembali untuk menguapkan etanol yang tersisa



H.3. Perendaman Nilon Termoplastik dalam Akuades dan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%



Akuades

0,8%

1%

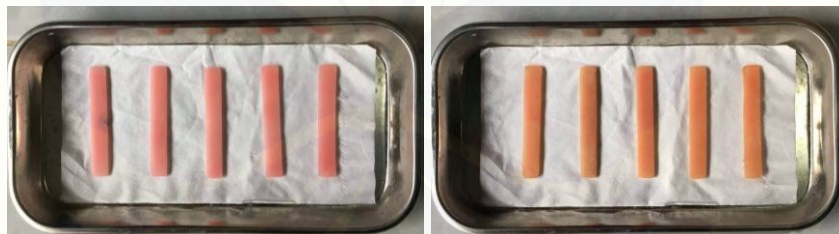


1,2%

1,4%

1,6%

H.4. Hasil Perendaman Nilon Termoplastik dalam Akuades dan Ekstrak Bunga Cengkeh (*Syzygium aromaticum*) 0,8%, 1%, 1,2%, 1,4% dan 1,6%



Akuades

0,8%

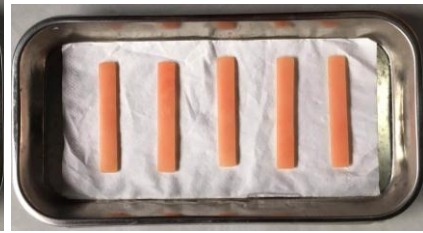


1%

1,2%



1,4%



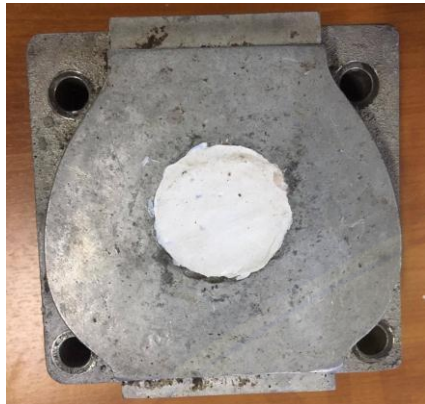
1,6%

H.5. Uji Modulus Elastisitas Lempeng Nilon Termoplastik Menggunakan *Universal Testing Machine (UTM)*



LAMPIRAN I. Foto Alat dan Bahan Penelitian

I.1. Foto Alat Penelitian



Kuvet



Press Begel



Bowl



Spatula



Pisau Model



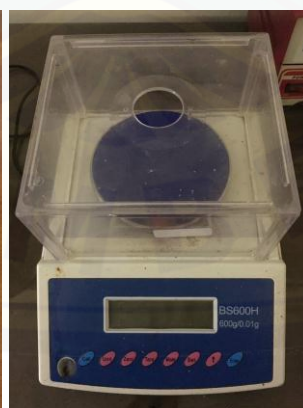
Pisau Malam



Blender



Lampu Spiritus



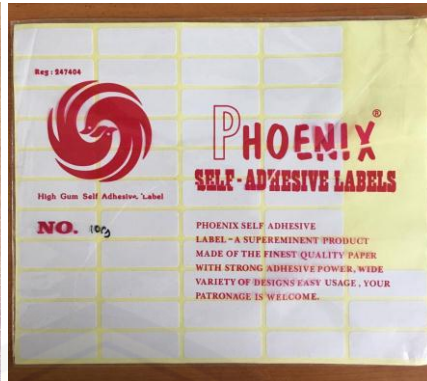
Alat Timbang



Gelas Ukur



Glass Plate



Kertas Label



Rotary evaporator



Gunting



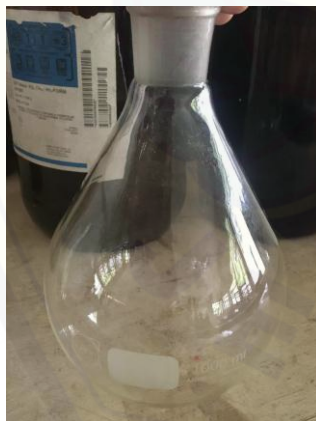
Gelas Ukur



Korek Api



Corong Kaca



*Labu
Rotary
evaporator*



Kertas Saring



Ayakan



Jangka Sorong



Universal Testing Machine (UTM)



Pengaduk Kaca



Alat Poles



Press Hidrolik



Bumbung



Mikropipet



Oven



Furnace



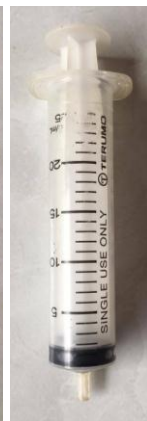
Kompor dan panci



Blue Tip



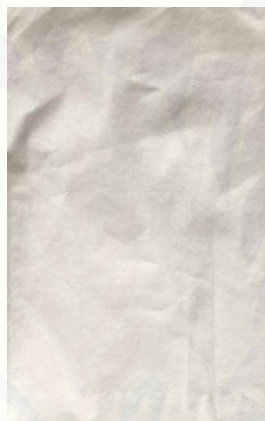
Botol Kecil



Syringe



Amplas



Tisu



Handpiece

I.2. Bahan Penelitian



Valplast



Modelling wax



Bunga Cengkeh



Gips Biru

Vaselin

CMS



Spiritus

Gips Putih