



**PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH
(*Allium sativum*) SEBAGAI ANTIFUNGI
TERHADAP *Candida albicans* PADA BASIS
AKRILIK PERANTI ORTODONTI LEPASAN**

SKRIPSI

**UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN
MEMPEROLEH GELAR SARJANA**

Oleh :

**SYAFRINA OKTALIA
155070401111026**

**PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS BRAWIJAYA
MALANG
2018**

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI**PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans* PADA
BASIS AKRILIK PERANTI ORTODONTI LEPASAN**

Oleh :

SYAFRINA OKTALIA
155070401111026

Telah diujikan di depan Majelis Penguji pada tanggal
21 Desember 2018
dan dinyatakan memenuhi syarat memperoleh gelar Sarjana
dalam Bidang Kedokteran Gigi

Menyetujui,
Pembimbing



Drg. Endah Damaryanti, Sp.Ort
NIK 2013098012272001

Malang

Mengetahui,
Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya



drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp.KG
NIP 198004092008122004

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI

**PENGARUH EKSTRAK BAWANG PUTIH (*Allium sativum*)
SEBAGAI ANTIFUNGI TERHADAP *Candida albicans* PADA
BASIS AKRILIK PERANTI LEPASAN ORTODONTI**



Drg. Endah Damaryanti, Sp.Ort
NIK : 2013098012272001



PERNYATAAN ORISINIL SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi, dan tidak terdapat karya atau pendapat yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah skripsi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiarasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh SARJANA dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 10 Desember 2018

Yang menyatakan,

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur penulis ucapkan kepada Allah SWT, karena atas rahmat, karunia, serta ridho-Nya penulis dapat menyelesaikan proposal tugas akhir yang berjudul **“Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium Sativum*) sebagai Antifungi terhadap *Candida albicans* pada Basis Akrilik Peranti Ortodonti Lepas**” Proposal tugas akhir ini diajukan untuk memenuhi tugas mata kuliah Metodologi Penelitian Ilmiah 1. Penulis menyadari bahwa proposal tugas akhir ini tidak dapat terselesaikan tanpa bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak. Oleh karena itu, penulis mengucapkan banyak terima kasih kepada:

1. drg. R. Setyohadi, M.S selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
2. drg. Yuliana Ratna Kumala, Sp.Kg selaku Kepala Program Studi Pendidikan Dokter Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
3. drg. Endah Damaryanti Sp.Ort selaku dosen pembimbing yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.

4. drg. Viranda Sutanti, M.Si selaku penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis.
5. drg. Neny Roeswahjuni, Sp. Ort selaku penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan dan bimbingan kepada penulis
6. Seluruh dosen dan staf Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya atas segala ilmu yang telah diberikan kepada penulis.
7. Orangtua tercinta Ibunda Ratna Yuhaida, Ayahanda Sofyan, Uda Dodo Kurnia, Adik Huriatul Farha, dan adik alm. Siti Aisyah dan semua keluarga tercinta yang selalu memberikan doa, motivasi, serta dorongan setiap harinya kepada penulis.
8. Pak Ali Laboran Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah memberikan ide dan membantu saya dalam penelitian.
9. Sahabat tercintaku (Jamillah Wasoiroh dan Tim Grup Ibu Negara). Keluarga Seperantauan di Malang (Ibu Erni, Mbak Nay, Mbak Kulel, dan Mbak Genduk) yang selalu mengajari, memberi masukan, dukungan bagi penulis.
10. Teman-teman kelompok Skripsi Departemen Ortodonsia (Trisnani Adini Damayanti dan Mochamad Zainal Adim) yang memberikan semangat dan menjadi partner yang



kompak, serta teman-teman Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya angkatan 2015.

11. Semua pihak yang telah mendukung penulis, yang tidak dapat penulis sebutkan satu-persatu.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya dan membalas semua amal kebaikan mereka. Namun demikian, penulis dalam hal ini sangat menyadari, bahwa penyusunan proposal ini masih sangat jauh dari sempurna. Ibarat tiada gading yang tak retak, tentunya masih banyak kekurangan yang terdapat pada diri penulis. Oleh karena itu, segala kritik dan saran yang membangun akan penulis terima. Dengan segala kerendahan hati dan segenap kemampuan yang kami miliki, penulis memohon maaf yang sebesar-besarnya kepada para pembaca.

Malang, 10 Desember 2018

Penulis,

DAFTAR ISI

HALAMAN PENGESAHAN SKRIPSI **Error! Bookmark not defined.**

HALAMAN PERSETUJUAN SKRIPSI **Error! Bookmark not defined.**

PERNYATAN ORISINIL iv

KATA PENGANTAR v

ABSTRAK viii

ABSTRACT x

DAFTAR ISI xi

DAFTAR TABEL vii

DAFTAR GAMBAR xi

DAFTAR LAMPIRAN xi

DAFTAR ISTILAH, SIMBOL, DAN SINGKATAN xiii

BAB I PENDAHULUAN .. **Error! Bookmark not defined.**

1.1 Latar Belakang **Error! Bookmark not defined.**

1.2 Rumusan masalah. **Error! Bookmark not defined.**

1.3 Tujuan Penelitian 4

1.3.1 Tujuan umum 4

1.3.2 Tujuan Khusus **Error! Bookmark not defined.**

1.4 Manfaat Penelitian 5

1.4.1 Manfaat Akademis 5

1.4.2 Manfaat Praktis 5

BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6



2.1 Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	6
2.1.1 Taksonomi	7
2.1.2 Morfologi dan Ekologi.....	7
2.1.3 Kandungan dan Manfaat	7
2.2 Ekstraksi.....	Error! Bookmark not defined.
2.3 <i>Candida albicans</i>	Error! Bookmark not defined.
2.3.1 Taksonomi ..	Error! Bookmark not defined.
2.3.2 Morfologi dan Identifikasi	Error! Bookmark not defined.
2.3.3 Patogenesis..	Error! Bookmark not defined.
2.4 Peranti Ortodonti Lepasn	Error! Bookmark not defined.
2.4.1 Adhesi <i>Candida albicans</i> ke Basis Akrilik	Error! Bookmark not defined.
2.5 <i>Denture Stomatitis</i>	Error! Bookmark not defined.
2.6 Antifungi	Error! Bookmark not defined.
2.7 Definisi Peranti Ortodonti Lepasn	Error! Bookmark not defined.
2.7.1. Indikasi.....	17
2.7.2 Kontraindikasi.....	18
2.7.3 Waktu Pemakaian Peranti Ortodonti Lepasn	18
2.8 Basis Akrilik	Error! Bookmark not defined.

BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN**Error! Bookmark not defined.**

3.1 Kerangka Konsep

Error! Bookmark not defined.

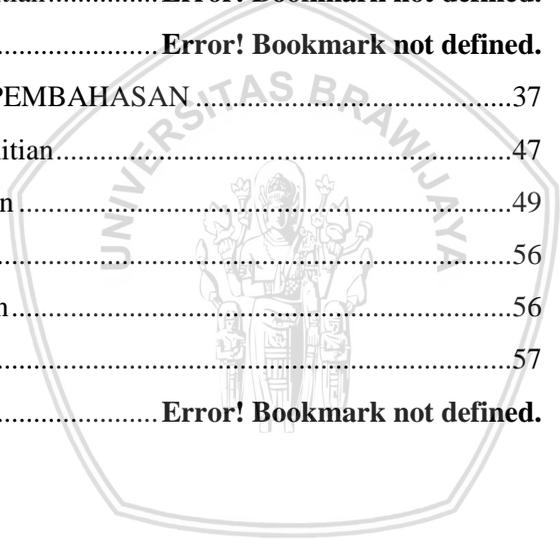
BAB IV METODE PENELITIAN**Error! Bookmark not defined.**

4.1 Rancangan Penelitian

Error! Bookmark not defined.



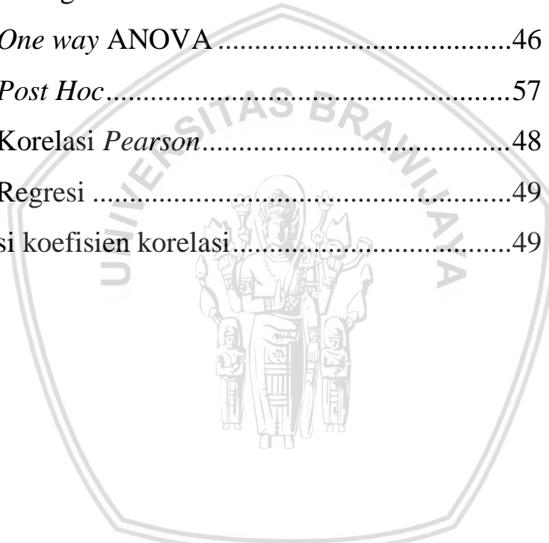
4.2 Sampel Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.3 Variabel Penelitian	27
4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian	28
4.5 Definisi Operasional	28
4.6 Alat dan bahan	ix.....28
4.7 Rancangan Operasional Penelitian	Error! Bookmark not defined.
4.8 Alur Penelitian.....	Error! Bookmark not defined.
BAB V	Error! Bookmark not defined.
HASIL DAN PEMBAHASAN	37
5.1 Hasil Penelitian.....	47
5.3 Pembahasan	49
BAB VI.....	56
6.1 Kesimpulan.....	56
6.2 Saran	57
LAMPIRAN	Error! Bookmark not defined.





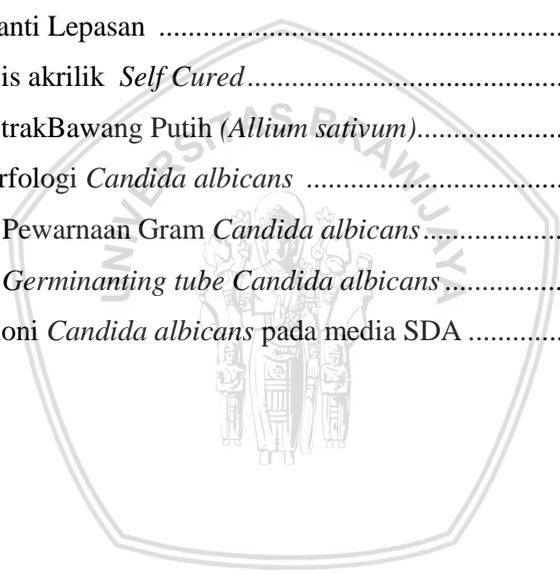
DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Halaman
2.7	Perbedaan <i>Self Cured</i> dan <i>Heat cured</i>	20
5.1	Jumlah dan rata-rata koloni <i>Candida albicans</i>	41
5.2	Hasil Uji Normalitas	44
5.3	Hasil Uji Homogenitas	45
5.4	Hasil Uji <i>One way</i> ANOVA	46
5.5	Hasil Uji <i>Post Hoc</i>	57
5.6	Hasil Uji Korelasi <i>Pearson</i>	48
5.7	Hasil Uji Regresi	49
5.8	Interpretasi koefisien korelasi.....	49



DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Halaman
2.1	Bawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	6
2.2	Morfologi <i>Candida albicans</i>	12
2.3	<i>Denture Stomatitis</i>	16
2.4	Peranti Lepasn	19
5.1	Basis akrilik <i>Self Cured</i>	37
5.2	EkstrakBawang Putih (<i>Allium sativum</i>).....	38
5.3	Morfologi <i>Candida albicans</i>	39
5.4	Uji Pewarnaan Gram <i>Candida albicans</i>	39
5.5	Uji <i>Germinating tube Candida albicans</i>	40
5.6	Koloni <i>Candida albicans</i> pada media SDA	42



DAFTAR LAMPIRAN

No.	Judul Lampiran	Halaman
Lampiran 1	Determinasi Tanaman Bawang Putih.....	58
Lampiran 2	Bahan Penelitian.....	59
Lampiran 3	Alat Penelitian.....	61
Lampiran 4	Uji Statistik Hasil Analisis Data	63
Lampiran 5	Dokumentasi Kegiatan Penelitian.....	68



DAFTAR ISTILAH, SIMBOL, DAN SINGKATAN

ANOVA	: <i>Analysis of Varian</i>
ATP	: <i>Adenosina trifosfat</i>
CFU/ml	: <i>Colony Forming Unit</i>
Cm	: Centimeter
DADS	: Dialildisulfida
DAS	: Dialilsulfida
DNA	: <i>Deoxyribonucleic acid</i>
KBM	: Kadar Bunuh Minimal
<i>HSD</i>	: <i>Significant Difference test</i>
NaOCl	: Sodium hipoklorit
O ₂	: Oksigen
PMMA	: <i>Polymethyl Metacrylate</i>
RNA	: <i>Ribonucleic acid</i>
Rpm	: <i>Revolutions Per Minute</i>
SDA	: <i>Saboaroud Dextrose Agar</i>
SDB	: <i>Saboaroud Dextrose Broth</i>
%	: Persen
°C	: <i>Celcius</i>
μl	: Mikroliter
ml	: mililiter



ABSTRAK

Syafrina Oktalia, 155070401111026, Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Malang, 5 Desember 2018. “**Pengaruh Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) sebagai Antifungi terhadap *Candida albicans* pada Basis Akrilik Peranti Ortodonti Lepas**”. Pembimbing: (1) drg. Endah Damaryanti, Sp.Ort.

Pemakaian peranti ortodonti lepasan yang terus menerus dapat mempengaruhi kebersihan rongga mulut karena dapat menyebabkan akumulasi mikroorganisme didalam rongga mulut. *Candida albicans* merupakan salah satu mikroorganisme di dalam rongga mulut yang dapat menyebabkan peradangan mukosa mulut atau *denture stomatitis*. Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung senyawa antifungi seperti flavonoid, *allicin*, dan saponin. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dengan menghitung menggunakan *Colony counter*. Penelitian ini merupakan rancangan penelitian *true experimental post control only group design*. Pada penelitian ini menggunakan 28 sampel yang dibagi menjadi 7 kelompok ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 25%, 30%, 35%, 40%, 45% serta kelompok negatif aquadest steril dan kelompok positif *Chlorhexidine gluconate* 0,2%. Berdasarkan uji statistik Uji homogenitas dan normalitas menunjukkan bahwa data homogen dan berdistribusi normal. Selanjutnya *one way ANOVA* ($p < 0,05$), didapatkan perbedaan bermakna antara jumlah koloni *Candida albicans* pada setiap kelompok kontrol. Hasil Uji Korelasi *Pearson* didapatkan nilai - 0,969 menunjukkan semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang putih, maka jumlah koloni *Candida albicans* semakin menurun. Hasil Uji Regresi didapatkan nilai 0,939 menunjukkan besarnya pengaruh konsentrasi ekstrak bawang putih terhadap jumlah koloni *Candida albicans* adalah 93,9%. Ekstrak bawang putih konsentrasi 25% efektif dalam menghambat jumlah koloni *Candida albicans*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah pemberian ekstrak bawang putih efektif dalam menurunkan jumlah koloni *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

Kata Kunci : Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), basis akrilik peranti ortodonti lepasan, *Candida albicans*

ABSTRACT

Syafrina Oktalia, 155070401111026, Dentist Education Studies Program Faculty of Dentistry, Brawijaya University Malang, December 5, 2018. "**Effect of Garlic Extract (*Allium sativum*) as Antifungi on *Candida albicans* in the Acrylic Base of Orthodontic Removable Appliance**". Supervisor: (1) drg. Endah Damaryanti, Sp.Ort.

The use of Continuous of removable orthodontic appliance can affect oral hygiene because it can cause accumulation of microorganisms in the oral cavity. *Candida albicans* is one of the microorganisms in the oral cavity which can cause inflammation of the oral mucosa or *denture stomatitis*. Garlic (*Allium sativum*) contains antifungal compounds such as flavonoids, *allicin*, and saponins. This study aims to determine the effect of garlic extract (*Allium sativum*) on the number of colonies of *Candida albicans* by counting using a Colony counter. This study is a true experimental post control only group design. In this study, 28 samples were divided into 7 groups of garlic extract (*Allium sativum*), namely 25%, 30%, 35%, 40%, 45% and negative groups of sterile aquadest and positive groups of *Chlorhexidine gluconate 0.2%*. Based on statistical tests Homogeneity and normality tests show that the data is homogeneous and normally distributed. Based on the *one way ANOVA* ($p < 0.05$) found a significant difference between the number of *Candida albicans* colonies in each control group. Pearson Correlation Test Results obtained a value of -0.969 indicating that the higher the concentration of garlic extract, the lower the number of *Candida albicans* colonies. Regression Test results obtained a value of 0.939 indicating the magnitude of the effect of the concentration of garlic extract on the number of colonies of *Candida albicans* was 93.9%. Garlic extract concentration of 25% was effective in inhibiting the number of colonies of *Candida albicans*. The conclusion of this study is that the administration of garlic extract is effective in reducing the number of *Candida albicans* colonies on the acrylic base of removable orthodontic appliance.

Keywords: Garlic extract (*Allium sativum*), acrylic base of removable appliance *Candida albicans*

BAB I PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Minat dan kesadaran masyarakat untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut semakin meningkat tidak lagi terbatas pada penambalan dan pencabutan saja, salah satunya adalah perawatan ortodonti. Perawatan ortodonti bertujuan untuk memperbaiki fungsi pengunyahan, mengembalikan fungsi rongga mulut dan kepentingan estetika (Herwanda, 2016). Estetika penting bagi banyak orang terkait dengan penampilan dan interaksi sosial. Alat ortodonti lepasan menjadi pilihan sebagian orang untuk memperbaiki keadaan gigi-gelignya. Akan tetapi alat ini juga memiliki kekurangan, salah satunya adalah bisa menyebabkan trauma jaringan lunak (Kunsputri, 2013). Pemakaian peranti ortodonti lepasan dalam waktu lama berada di dalam mulut, dapat menimbulkan reaksi pada jaringan terutama pada mukosa mulut, hal ini dikarenakan basis akrilik menempel mukosa sehingga dapat menghalangi proses pembersihan permukaan mukosa rongga mulut dan mudah menjadi tempat berkembangnya mikroorganisme salah satunya yaitu *Candida albicans* (Wahyuningtyas, 2012). *Candida albicans* mampu melepaskan endotoksin yang bersifat merusak mukosa mulut sehingga dapat terjadi *Denture stomatitis*. Prevalensi *denture stomatitis* di Indonesia pernah dilaporkan sebanyak 64% dari 50 pasien pemakai basis akrilik peranti ortodonti lepasan. Pada pasien dengan kasus tersebut terdeteksi sejumlah *Candida albicans* yang

melebihi flora normal mulut, oleh karena itu diperlukan desinfektan untuk basis akrilik peranti ortodonti lepasan (Rianti 2009)

Dalam perawatan ortodonti, peranti yang digunakan ada tiga macam, yaitu peranti lepasan, peranti fungsional dan peranti cekat. Peranti ortodonti lepasan adalah peranti yang dapat dipasang dan dilepas sendiri oleh pasien yaitu sesuai dengan namanya. Peranti ortodonti lepasan banyak dipakai karena cara pembuatannya yang sederhana dan harga relatif lebih murah dari pada peranti ortodonti cekat, selain itu peranti lepasan tidak memberikan tekanan yang terlalu besar didalam rongga mulut dan mudah dalam menginsersikan pada pasien (Rahardjo, 2012). Peranti lepasan terdiri atas empat komponen utama, yaitu komponen aktif, komponen retensi, lempeng akrilik (*baseplate*), dan penjangkar. Lempeng akrilik digunakan sebagai penahan komponen lainnya, meneruskan kekuatan dari komponen aktif ke komponen penjangkar, menghalangi pergeseran gigi yang tidak di inginkan. Lempeng akrilik (*baseplate*) merupakan komponen utama yang mayoritas ada dalam peranti ortodonti lepasan. Sama seperti namanya lempeng akrilik terbuat dari bahan akrilik. Bahan yang sering dipakai adalah resin akrilik polimetil metakrilat jenis *self cured* atau disebut juga *cold cured* (Rahardjo, 2012).

Candida albicans merupakan fungi oportunistik patogen yang dapat menyebabkan berbagai penyakit. Mukosa rongga mulut merupakan habitat mikroorganisme yang baik karena rongga mulut memberikan lingkungan ekologi yang mendukung untuk kolonisasi mikroba termasuk *Candida* (Komariah, 2012). Infeksi jamur

Candida albicans dapat diminimalkan dengan cara menjaga kebersihan rongga mulut dan kebersihan alat lepasan dari kontaminasi *Candida albicans* (Zahra, 2011). Larutan pembersih yang sering digunakan masyarakat pada umumnya berbahan kimia dengan harga yang relatif mahal. Contoh bahan yang digunakan biasanya alkalin peroksida, klorheksidin glukonat 0,2%, dan sodium hipoklorit (NaOCl) . Selain itu pembersih berbahan kimia juga tidak baik digunakan secara terus menerus karena dapat menyebabkan kerusakan pada basis akrilik yaitu hilangnya komponen larut, atau penyerapan air berlebih oleh lapisan bahan lempeng (Zahra, 2011). Cara alternatif untuk mengantisipasi hal tersebut adalah dengan memanfaatkan kekayaan alam yang ada di bumi pertiwi ini, yaitu bahan alami dari bawang putih (*Allium sativum*).

Bawang putih (*Allium sativum*) digunakan oleh masyarakat dunia sebagai bumbu penyedap pada berbagai jenis makanan. Selain itu, bawang putih juga digunakan sebagai tanaman herbal karena mampu menyembuhkan berbagai penyakit seperti antibakteri, antijamur, antibakterial, dan juga antikanker. Penelitian yang telah dilakukan oleh Bakht *et al*, (2011) dalam Khaira *et al*, (2016) membuktikan bahwa ekstrak bawang putih mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Kandungan bawang putih yaitu adanya senyawa organosulfur seperti *allicin* dan flavonoid yang mempunyai aroma yang khas yang mampu menghambat pertumbuhan *Candida albicans* (Khaira, *et al*. 2016)

Dari hasil uraian di atas maka di perlukan penelitian lebih lanjut apakah efek antifungi pada ekstrak bawang putih (*Allium*

sativum) dapat menghambat dan mengurangi pertumbuhan *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan. Dengan demikian dapat diupayakan bahan pembersih alternatif peranti ortodonti lepasan yang murah dan efektif.

1.2 Rumusan masalah

Apakah terdapat pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan umum

Secara umum, penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

1.3.2 Tujuan Khusus

1.3.2.1 Mengetahui perbedaan yang bermakna pada pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40%, 45% sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

1.3.2.2 Mengetahui ada atau tidak hubungan dalam pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*.

1.3.2.3 Mengetahui seberapa kuat hubungan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*.

1.3.2.4 Mengetahui konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang efektif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40%, 45%

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Manfaat Akademis

Dari hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi tambahan dan pengetahuan di bidang kedokteran gigi mengenai pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada pemakaian peranti ortodonti lepasan.

1.4.2 Manfaat Praktis

1. Penelitian ini diharapkan memberikan alternatif penggunaan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.
2. Menambah pengetahuan masyarakat tentang manfaat bawang putih dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* terhadap basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

BAB II TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Bawang Putih (*Allium sativum*)

Bawang putih (*Allium sativum*) adalah kelompok sayuran yang tumbuh di daratan tinggi, tanaman ini dapat tumbuh di lahan sawah ataupun di lahan yang kering. Bawang putih (*Allium sativum*) ini sudah sejak lama menjadi bagian dari kehidupan masyarakat di berbagai peradaban dunia. Tetapi, masih belum diketahui secara pasti sejak kapan tanaman bawang putih mulai dimanfaatkan dan dibudidayakan. Pemanfaatan bawang putih diperkirakan berasal dari Asia Tengah. Hal tersebut dibuktikan dengan adanya temuan sebuah catatan medis yang berusia sekitar 5000 tahun lalu. Bawang putih dari Asia tengah, menyebar ke seluruh dunia, termasuk Indonesia. Dengan demikian, tanaman Bawang putih (*Allium sativum*) merupakan tanaman introduksi (pertama kali) bagi bangsa Indonesia (Hernawan, 2003).

Gambar 2.1 Bawang putih (*Allium sativum*)



Sumber : Periman, 2008

2.1.1 Taksonomi

Kingdom	: <i>Plantae</i>
Phylum	: <i>Spermatophyta</i>
Subphylum	: <i>Angiospermae</i>
Class	: <i>Monocotyledonae</i>
Order	: <i>Liliflorae</i>
Family	: <i>Liliales</i>
Genus	: <i>Allium</i>
Spesies	: <i>Allium sativum</i>

(Rismunandar, 1989)

2.1.2 Morfologi dan Ekologi

Bawang putih adalah tumbuhan yang membentuk umbi lapis. Bawang putih tumbuh berumpun dengan tegak kira-kira setinggi 30-75 cm. Tanaman bawang putih memiliki nama yang berbeda-beda setiap daerah. Misalnya dason putih (Minangkabau), bawang bodas (Sunda), bawa badudo (Ternate), bawang (Jawa Tengah), bawa fiufer (Irian Jaya). Batang pada bawang putih ini terbagi menjadi dua, yaitu batang semu yang terdiri dari pelepah-pelepah daun dan batang sebenarnya yang berada didalam tanah yang bersifat rudimenter sebagai penghisap makanan (Hernawan, 2003). Sedangkan menurut Adam, (2011) menyatakan bahwa struktur morfologi bawang putih (*Allium sativum*) terdiri dari akar, batang utama, batang semu, tangkal bunga yang pendek, atau sama sekali tidak keluar, dan yang terakhir adalah daun.

2.1.3 Kandungan dan Manfaat

Bawang putih (*Allium sativum*) mengandung berbagai zat, salah satunya minyak atsiri yang dengan sangat mudah menguap di udara. Minyak atsiri yang terkandung dalam bawang putih ini diduga

mempunyai kemampuan sebagai antibakteri dan antiseptik. Selain itu, zat aktif lainnya adalah *allicin* yang mempunyai daya antibiotik (antibakteri) yang cukup ampuh dalam menghambat pertumbuhannya. Bawang putih juga mengandung saponin, *allicin*, dan flavonoid yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri karena kandungan tersebut bekerja merusak membran sitoplasma dari sel bakteri yang berfungsi sebagai sumber nutrisi atau bahan baku makanan (Adam, 2011).

2.1.3.1 *Allicin*

Allicin merupakan senyawa organosulfur yang tercipta karena adanya reaksi antara aliin dan enzim aliinase yang bisa sebagai antimikrobia. *Allicin* memiliki sifat yang tidak stabil dan mudah menjadi senyawa turunan, misalnya Dialilsulfida (DAS), Dialildisulfida (DADS)/Ajoene, dan senyawa organosulfur lainnya. Kandungan senyawa turunan *allicin* mempunyai sifat antibakteri, antijamur, antimikrobia, dan antikanker (Danar, 2011)

Arifullah (2011), mengemukakan bahwa *allicin* bekerja dengan mengganggu sintesis membran sel parasit sehingga parasit tidak dapat berkembang lebih lanjut. *Allicin* bersifat toksik terhadap sel parasit maupun bakteri. *Allicin* bekerja dengan merusak sulfhidril yang ada pada protein. *Allicin* ini juga mempengaruhi produksi (menghambat) sintesis RNA, translasi RNA dan sintesis lipid. Sehingga dapat menyebabkan pertumbuhan parasit dan bakteri tidak terjadi (tidak berkembang atau gagal). Sintesis lipid akan terganggu untuk pembentukan *phospholipid bilayer* membran sel parasit dan bakteri.

2.1.3.2 Flavonoid

Flavonoid yaitu turunan senyawa fenol yang mampu berikatan dengan sel bakteri dengan cara absorpsi yang dalam prosesnya melibatkan ikatan hidrogen. Cara kerja dari flavonoid adalah dengan merusak inti sel, denaturasi protein, dan juga mengganggu permeabilitas membran sel jamur. Senyawa Flavonoid bersifat antivirus hal ini disebabkan mampu mengikat protein sehingga bisa menyebabkan kematian pada mikroorganisme. Flavonoid bersifat mengganggu metabolisme didalam mitokondria. Suatu pembangkit dalam satu sel, mitokondria menyediakan kebutuhan ATP untuk beberapa proses selular melalui oksidatif fosforilasi dengan terganggunya metabolisme dalam mitokondria akan menyebabkan tidak berjalannya fungsi seperti biasanya yang mengakibatkan penurunan produksi ATP O₂ hal ini dinamakan dengan mitokondria (Arrifullah, 2011).

2.1.3.3 Saponin

Saponin merupakan senyawa yang bersifat larut dalam air yang terdiri dari kombinasi senyawa *hidrofobik triterpane* dengan glukosa hidrofilik sehingga mempunyai kemampuan merusak membran sel bakteri secara utuh (Suciningsih, 2013). Dalam perannya sebagai antibakteri, saponin menyebabkan kebocoran sel karena permeabilitas sel meningkat, sehingga organel intraseluler keluar. Saponin dapat mengubah tegangan permukaan dengan mengikat lipid yang dapat merusak permeabilitas selektif dari membran sel bakteri (Ngajow dkk, 2013).

2.2 Ekstraksi

Mukhriani, 2014 dalam penelitiannya menyatakan bahwa ekstraksi adalah suatu proses pemisahan bahan dari kandungan utamanya dengan menggunakan pelarut tertentu. Proses ekstraksi selesai apabila tercapai keseimbangan antara konsentrasi senyawa dalam pelarut dan konsentrasi dalam tanaman yang digunakan (ekstrak tanaman yang digunakan yaitu bawang putih). Ekstraksi ini merupakan langkah yang pertama dilakukan dalam memisahkan komponen bioaktif yang ada terkandung dalam tanaman dengan melarutkan masing-masing senyawa dalam tanaman berdasarkan kelarutannya, senyawa polar larut dengan polar dan senyawa non polar akan larut dengan non polar. Contoh pelarut polar yaitu air, etanol dan metanol. Pelarut yang sering digunakan adalah etanol 96% dengan alasan etanol mempunyai biokompatibilitas yang lebih baik pada tubuh (Taroreh, 2015).

Metode ekstraksi yang digunakan dalam penelitian ini adalah metode maserasi karena metode maserasi merupakan salah satu metode umum dalam proses ekstraksi bahan alam dan juga lebih sederhana dan mudah dalam pembuatannya. Maserasi adalah suatu cara yang mudah yang bisa dilakukan dengan cara merendam serbuk simplisia (bahan alami yang belum diolah) dalam pelarut. Cara kerja pelarut secara sederhana yaitu dengan menembus dinding sel dan masuk menuju kedalam rongga sel sehingga zat aktif akan larut (Harmita,2008).

2.3 *Candida albicans*

2.3.1 Taksonomi

Berdasarkan Klasifikasi taksonomi *Candida albicans* adapun nomenklaturanya yaitu

Divisi	: <i>Thallophyta</i>
Subdivisi	: <i>Fungi</i>
Kelas	: <i>Deuteromycetes</i>
Ordo	: <i>Moniliales</i>
Famili	: <i>Cryptococcaceae</i>
Genus	: <i>Candida</i>
Spesies	: <i>Candida albicans</i>

(Arifullah, 2011)

2.3.2 Morfologi dan Identifikasi

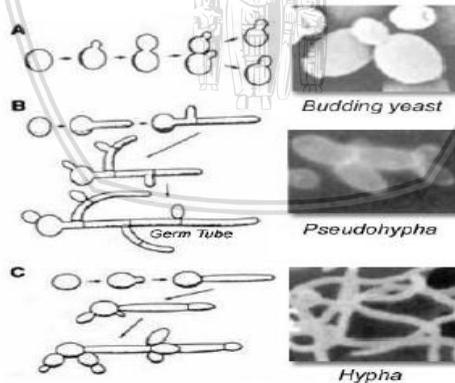
Candida albicans merupakan flora normal dalam rongga mulut, namun dalam kondisi tertentu dapat dapat bermutiplikasi secara berlebihan dan berbahaya. *Candida albicans* berada dalam selaput lendir, saluran pernapasan, saluran pencernaan dan alat genital wanita. Di dalam rongga mulut setiap individu sehat jumlah *Candida albicans* sekitar antara 30 – 70% (Komariah, 2012)

Dalam tubuh manusia, *Candida albicans* bersifat sebagai saparofit dan bisa berubah menjadi patogen bila terdapat faktor resiko yang memperburuk keadaan flora normal, yaitu menurunnya imunitas, gangguan endokrin, pemakaian antibiotik dalam waktu lama, kebiasaan merokok, pasien yang menjalankan kemoterapi serta pemakaian alat ortodonti lepasan yang kurang terawat. Sementara itu Chandra (2011), menjelaskan *Candida albicans* jamur yang bersifat dimorfik karena kemampuannya bisa tumbuh dua bentuk yang berbeda yaitu pertama, sebagai sel tunas yang berkembang menjadi

blastospora. Kedua menghasilkan kecambah yang membentuk hifa semu. Perbedaan bentuk ini tergantung pada faktor eksternal yang mempengaruhinya. Sel blastospora (sel ragi) berbentuk bulat dan lonjong dengan ukuran $2 - 5 \mu \times 3 - 6 \mu$ hingga $2 - 5 \mu \times 5 - 28 \mu$.

Candida albicans memperbanyak diri dengan membentuk tunas yang akan terus berkembang memanjang membentuk hifa semu. Morfologi koloni *Candida albicans* pada medium padat umumnya berbentuk bulat dan permukaan yang halus, cembung, licin dan kadang-kadang sedikit berlipat pada koloni yang lebih tua. Warna koloni putih kekuningan dan berbau asam seperti aroma tape. Dalam medium cair seperti *glucose yeast, extract pepton, Candida albicans* tumbuh di dasar tabung (Chandra, 2011).

Gambar 2.2 Morfologi *Candida albicans*
(a) bentuk khamir, (b) bentuk pseudohifa, (c) bentuk hifa



Sumber : Komariah, 2012

2.3.3 Patogenesis

Chandra (2011), menjelaskan bahwa patogenesis *Candida albicans* adalah dengan cara menempelnya mikroorganisme dalam

jaringan sel pejamu (yang dapat menimbulkan suatu penyakit) menjadi syarat mutlak untuk berkembangnya infeksi. Secara umum, diketahui bahwa interaksi antara mikroorganisme dan sel pejamu diperantarai oleh komponen spesifik dari dinding sel mikroorganisme, adhesiv dan reseptor. *Candida albicans* aktivitasnya berupa adhesiv yang bersifat mudah menempel, yaitu setelah terjadi proses penebalan *Candida albicans* berpenetrasi ke dalam sel epitel mukosa. Dalam hal ini enzim yang berperan yaitu aminopeptidase dan asam fosfatase.

Sumber utama infeksi jamur *Candida albicans* adalah flora normal yang berada dalam tubuh setiap individu yang sistem imunnya menurun, sehingga dapat menyebabkan mikroorganisme menjadi patogen (Chandra, 2011). Perubahan yang terjadi dalam sistem pertahanan tubuh, blastospora *Candida albicans* berkembang menjadi hifa semu dan tekanan dari hifa semu akan merusak jaringan, oleh karena itu invasi ke dalam jaringan dapat terjadi meningkat (Riana, 2006)

2.4 Peranti Ortodonti Lepas

Peningkatan jumlah jamur *Candida* pada pemakai ortodonti lepasan yang paling banyak adalah *Candida albicans* (Zahra, 2011). Pemakaian alat yang terus-menerus dan perawatan yang tidak bersih dapat menimbulkan beberapa reaksi terhadap jaringan didalam mulut, misalnya *denture stomatitis* yang merupakan prevalensi terbanyak ada pada mukosa palatal merupakan salah satu etiologinya karena pemakaian basis akrilik yang selalu melekat pada palatum

mulut dalam waktu lama, sehingga menyebabkan kesulitan dalam pembersihan mukosa, palatum (langit-langit) oleh lidah dan saliva. Akibat hal tersebut adalah menumpuknya plak, dimana plak ini merupakan tempat manifestasi dan berkembangbiaknya mikroorganisme (bakteri dan jamur) termasuk *Candida albicans* (Purnamasari, 2015).

Basis akrilik dapat menjadi tempat pengumpulan *stain*, tar, dan plak yang disebabkan oleh sifat akrilik yang porus dan menyerap air, sehingga mudah terjadi akumulasi sisa makanan yang berpengaruh terhadap kebersihan mulut (*oral hygiene*). Permukaan peranti yang tidak dirawat dan dibersihkan memudahkan tempat berkembangnya kuman-kuman dan bakteri sehingga sering ditemukannya keradangan dan ulserasi (Zahra, 2011).

Peningkatan jumlah *Candida albicans* dapat mengubah sifat flora normal mulut menjadi parasit, yaitu dari bentuk yeast menjadi hifa. Bentuk hifa ini adalah inisiator invasi ke dalam jaringan. *Candida albicans* yang bersifat patogen oportunistik, karena memanfaatkan situasi yang menguntungkan untuk tempat berkembangnya sebagai faktor predisposisi. Misalnya faktor predisposisi penyakit sitemik dan kebersihan mulut yang buruk (Rambet, 2017).

2.4.1 Adhesi *Candida albicans* ke Basis Akrilik

Adhesi atau perlekatan *Candida albicans* ke bahan peranti dipengaruhi oleh beberapa hal, yaitu komposisi biomaterial basis akrilik apabila tidak tercampur baik akan menimbulkan banyak porus sebagai tempat hidup *Candida albicans*. Tekanan elektrostatik dan

saliva secara proses fisiologis *Candida albicans* terkait dengan adanya formasi hifa (Rambet, 2017). Saliva sebagai inhibitor mikologis mengandung agen tidak spesifik dan agen spesifik. Agen tidak spesifik pada saliva terdiri dari musin, lisozim, histatin yang mampu mencegah kolonisasi dan bersifat Candidasidal. Sedangkan agen spesifik saliva terdiri dari imun, yaitu igA yang dapat merusak *germ tube* dan hifa yang merupakan penyebab penetrasi dan infeksi pada *Candida albicans*. Secara normal, saliva bersifat merusak *germ tube* dan hifa yang menginfeksi, namun tidak memberikan efek signifikan pada jumlah *yeast cell* secara *in vitro*. Dengan demikian *Candida albicans* tetap mampu hidup dalam rongga mulut sebagai flora normal (Komariah, 2012).

2.5 Denture Stomatitis

Denture stomatitis menurut Pathmashri (2016) merupakan peradangan pada mukosa di dalam rongga mulut yang salah satu penyebabnya adalah pemakaian peranti ortodonti lepasan dengan plat akrilik menutup mukosa dan memiliki gambaran klinis eritema (merah), edema (bengkak) dan terjadinya perubahan warna di jaringan sekitar. *Denture stomatitis* yaitu suatu reaksi inflamasi dan proses infalamasi virulensi tergantung dari jenis jaringan yang terlibat serta intensitas dan konsentrasi tekanan yang di berikan (MacEnte, 1998).

Gambar 2.3 Denture Stomatitis

Sumber : Pathmashri, 2016

2.6 Antifungi

Antifungi adalah aktivitas suatu senyawa yang dapat menghambat atau membunuh jamur tertentu, sehingga antifungi ini diharapkan dapat menyembuhkan suatu penyakit yang disebabkan oleh infeksi jamur. Beberapa antifungi yang digunakan oleh masyarakat umum adalah obat-obat hasil sintesis secara kimiawi, misalnya Nistantin, Ketoconazole, Fluconazole yang mungkin lebih mahal. Tujuan pengukuran aktivitas antifungi adalah untuk menentukan potensi suatu zat yang diduga atau telah memiliki aktivitas sebagai antifungi dalam larutan terhadap suatu fungi (Lutfiyanti, dkk 2012)

2.6.1 Metode Dilusi

Metode dilusi dapat digunakan untuk menentukan KHM (Kadar Hambat Minimum) dan KBM (Kadar Bunuh Minimal) (Willey *et al.*, 2008). KHM merupakan konsentrasi ekstrak yang menundukkan tidak adanya pertumbuhan mikroba yaitu biakan tabung berwarna jernih setelah diinkubasi selama 24 jam (Noorhamdani dkk, 2016). KBM adalah kadar terendah dari antimikroba yang dapat membunuh jamur (ditandai dengan tidak

adanya pertumbuhan jamur pada media padat atau SDA) atau pertumbuhan koloninya kurang dari 0,1% dari jumlah koloni inoculum awal (*Original Inoculum / OI*) pada medium SDA (Willey *et al.*, 2008).

2.7 Definisi Peranti Ortodonti Lepas

Peranti ortodonti lepas adalah alat yang dapat dipasang dan dilepas sendiri oleh pasien (Rahardjo, 2012). Phulari (2011), membagi menjadi tiga komponen, yaitu komponen retentif, komponen aktif, dan basis (*baseplate*). Setiap komponen mempunyai fungsi dan kegunaan yang berbeda-beda yang pertama, komponen retentif digunakan untuk mempertahankan stabilitas peranti, menjaga agar basis tetap melekat dalam mulut, dan membantu fungsi penjangkaran. Komponen retentif sendiri terdiri dari klamer, busur labial, dan lain-lain. Kedua komponen aktif berfungsi untuk menggerakkan gigi dan bagian yang akan di modifikasi yang terdiri dari sekrup ekspansi, pegas, dan busur labial yang diaktifkan. Ketiga yaitu basis adalah bagian terbesar yang digunakan dalam peranti lepasan, yang digunakan sebagai pendukung komponen lain dan tempat melekatnya komponen lain.

2.7.1. Indikasi

Indikasi peranti orodonti lepasan digunakan hanya untuk pergerakan gigi *tipping*. Kekoooperatifan pasien juga sangat diperlukan dalam penggunaan peranti lepasan dengan kondisi kebersihan mulut dan geligi dalam kondisi yang baik. Dapat digunakan untuk maloklusi kelas 1 atau yang tidak jauh menyimpang

dari klas 1 disertai kelainan letak gigi, yaitu terdapat jarak gigit yang besar disebabkan kesalahan inklinasi gigi, malposisi gigi tetapi akar gigi tersebut terletak pada tempat yang benar. Selain itu sangat dianjurkan pada usia pertumbuhan.

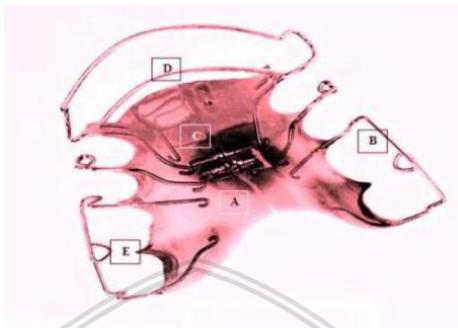
2.7.2 Kontraindikasi

Peranti ortodonti lepasan tidak bisa digunakan pada keadaan diskrepansi skeletal yang sudah jelas dalam arah sagital ataupun vertikal. Selain itu, peranti lepasan juga tidak bisa digunakan jika adanya malposisi apeks, rotasi yang parah dan rotasi multiple, problema ruang seperti berdesakan yang parah atau diastema yang berlebihan, serta bila dibutuhkan penjangkaran antarmaksila dan pergerakan gigi secara *bodily* atau translasi (Rahardjo, 2012)

2.7.3 Waktu Pemakaian Peranti Ortodonti Lepas

Alat ortodonti lepasan berfungsi untuk memperbaiki atau merawat posisi gigi ke arah yang lebih baik, cara penggunaannya yang dipasang di dalam rongga mulut dengan melekatkan pada palatum mulut (langit-langit mulut). Sehingga waktu penggunaannya disarankan setiap hari, termasuk ketika tidur hal ini dikarenakan karena alat bekerja lebih efektif ketika tidur. Namun alat ini tetap harus dilepas ketika kondisi tertentu misalnya makan dan menggosok gigi untuk menghindari kerusakan alat. Dengan demikian peranti ortodonti lepasan lebih sedikit berada diluar mulut pasien yaitu sekitar 60-120 menit per harinya, yaitu sekitar 1 – 2 jam (Wahyuningtyas, 2012).

Gambar 2.4 Komponen Peranti Ortodonti Lepas
 (a) plat dasar, (b) komponen retentif, (c) komponen aktif
 (d)komponen pasif (e) komponen penjangkar



Sumber : Ardhana, 2011

2.8 Basis Akrilik *Self Cured*

Basis akrilik pada penelitian terbuat dari resin akrilik mempunyai arti “bau yang tajam” berasal dari bahasa Yunani “*Acrolain*” secara kimia akrilik dikenal sebagai *polymetil metakrilat*. Secara garis besar, resin akrilik digunakan dalam bidang Kedokteran gigi sebagai bahan *denture base*, *orthodontic base*, dan pembuatan anasir gigi tiruan karena mempunyai kelebihan, yaitu mudah dipreparasi, mempunyai sifat fisik dan estetik yang baik, kekuatan cukup baik, daya absorpsi air rendah, perubahan dimensi kecil, tidak toksik terhadap mulut, dan mudah dalam perawatannya (Combe, 1992 ; Philips, 2014).

Menurut *American Dental Association* (ADA) terdapat 2 jenis resin akrilik yaitu *heat cured polymer* dan *self cured polymer*, yang masing-masing terdiri dari bubuk (polimer) dan *liquid* (monomer). Bahan akrilik *heat cured* proses pembuatannya (polimerisasinya) membutuhkan pemanasan (*curing*) dengan tujuan

agar diperoleh polimerisasi yang sempurna. Dijelaskan oleh Philips (2014), bahwa bubuk (polimer) dicampurkan dengan cairan (monomer) akan bereaksi menghasilkan panas (eksternal).

Bahan resin akrilik *chemical activated material* disebut juga *self cured* atau nama lainnya yaitu *cold cured* yang dalam pengolahannya tidak membutuhkan panas. Secara umum komposisi *heat cured* dan *self cured* sama, hanya pada *self cured* cairan/monomernya mengandung bahan aktivator yaitu *dimethyl-p-toluidine*. *Self cured* digunakan dalam dunia kedokteran gigi untuk peranti ortodonti lepasan (*removable orthodontic appliance*), sendok cetak fisiologis, mahkota dan jembatan sementara, perbaikan gigi tiruan (Maudina, 2016)

2.8.1 Perbedaan *Heat Cured* dan *Self Cured*

No		<i>Heat cured</i>	<i>Self Cured</i>
1.	Komposisi (Sama polimer dan monomer)	Polimer (<i>polimethyl metacrylate</i>)+ (Monomer <i>methyl metacrylate</i>)	Mengandung bahan activator (<i>dimetil paratoluidin</i>)
2.	Porositas	-	Lebih porus, karena terlarutnya udara dalam monomer yang tidak larut dalam polimer pada suhu kamar
3.	Berat molekul	-	Berat molekul lebih rendah dan

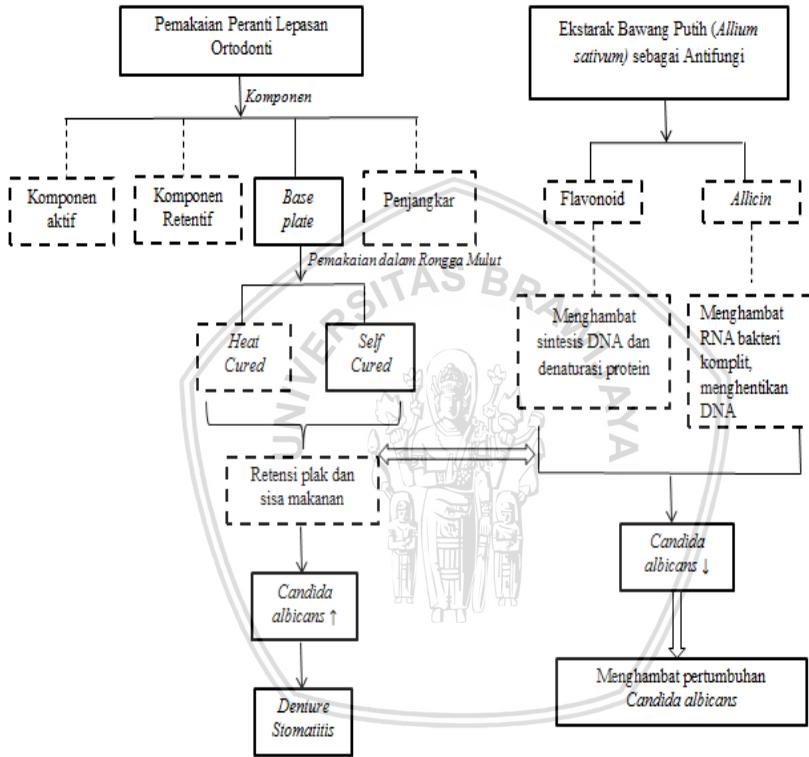
			mengandung banyak sisa monomer sekitar 2-5 %
4.	Kekuatan		Tidak sekuat <i>heat cured</i>

Sumber : Combe, 1992

Berdasarkan tabel diatas, secara keseluruhan *heat cured* lebih mempunyai keuntungan yang lebih banyak dibandingkan *self cured*. Namun pada penelitian ini lebih menggunakan *self cured* karena pada pembuatan peranti ortodonti lepasan, lebih sering digunakan *self cured*. Dimensi basis akrilik yang digunakan adalah 10 mm x 10 mm x 1 mm (Fakhriyana *et al*, 2010).

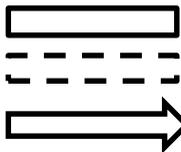
BAB III KERANGKA KONSEP DAN HIPOTESA PENELITIAN

3.1 Kerangka Konsep



Gambar 3.1 Kerangka Konsep

Keterangan :



Zat yang terkandung dalam bawang putih (*Allium sativum*) memiliki efek antifungi. Kandungan tersebut yaitu *allicin* dan flavonoid. Perlekatan *Candida albicans* dipengaruhi oleh pemakaian peranti ortodonti lepasan yang tidak bersih serta dipicu oleh adanya akumulasi plak dan bakteri yang menempel pada plat akrilik dapat menyebabkan peningkatan *Candida albicans*. Bawang putih berperan aktif dalam menghambat pertumbuhan dan membunuh bakteri atau antimikroba lainnya (*Candida albicans*) dengan cara membentuk senyawa kompleks dengan sterol dari dinding sel dan selanjutnya mempengaruhi permeabilitas membran sel, sintesis asam nukleat, fosforilasi oksidatif dan transport elektron yang mengakibatkan gangguan metabolisme dan penghambatan jamur. Setiap kandungan yang terkandung dalam bawang putih memiliki kemampuan masing-masing dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*. Flavonoid pada bawang putih (*Allium sativum*) memberikan efek antifungi, yaitu denaturasi protein, mengganggu lapisan lipid, serta mengakibatkan kerusakan pada dinding sel. Protein dalam hal ini merupakan makanan (sumber kehidupan) bagi *Candida albicans*, dengan demikian pembentukan protein (abnormalitas) menjadi terganggu dan rusak (Andayani, 2013)

3.2 Hipotesis

Hipotesis dalam penelitian ini adalah terdapat pengaruh dalam pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

BAB IV METODE PENELITIAN

4.1 Rancangan Penelitian

Penelitian ini merupakan penelitian eksperimental laboratorium, menggunakan rancangan penelitian *true experimental post control only group design* untuk mengetahui efek antifungi berbagai konsentrasi ekstrak Bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan dengan menggunakan metode *tube dilution test* yang dilanjutkan dengan penggoresan pada media *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA).

4.2 Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini adalah basis akrilik yang telah dikontaminasikan dengan jamur *Candida albicans*. Alasan pemilihan bahan resin akrilik *self cured*, yaitu *self cured* lebih sering digunakan pada pembuatan basis peranti ortodonti lepasan. Jamur *Candida albicans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Sampel dibagi menjadi dalam 7 kelompok perlakuan, yaitu 5 kelompok berdasarkan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang berbeda dan 2 kelompok kontrol yaitu aquades yang tidak memiliki daya antifungi sebagai kontrol negatif dan klorheksidin glukonat 0,2% yang memiliki daya antifungi sebagai kontrol positif.

4.2.1 Besar Sampel Penelitian

Jumlah sampel pada penelitian ini berdasarkan rumus Federer, yaitu :

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

Keterangan :

n : Jumlah ulangan minimal dari tiap perlakuan

r : Jumlah ulangan

Dalam penelitian ini akan diberikan perlakuan pada ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang dilarutkan dalam etanol dengan konsentrasi yang berbeda, yaitu 25%, 30%, 35%, 40%, 45%. Aquades dan klorheksidin glukonat 0,2% digunakan sebagai kontrol, sehingga $t = 7$. Jadi berdasarkan rumus diatas, maka jumlah sampel (n) tiap kelompok dapat dihitung sebagai berikut :

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

$$(7-1)(r-1) \geq 15$$

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

$$6r-6 \geq 15$$

$$6r \geq 15 + 6$$

$$r \geq 21/6$$

$$r \geq 3,5 = 4$$

$$n = 4$$

Berdasarkan hasil perhitungan di atas maka jumlah ulangan sampel yang digunakan dalam penelitian ini membutuhkan 4 kali pengulangan, yaitu menggunakan empat lempeng akrilik untuk setiap kelompok perlakuan. Dengan demikian, pada penelitian ini dibutuhkan $7 \times 4 = 28$ lempeng akrilik.

4.2.2 Kriteria Sampel

Inklusi :

- a) Permukaan plat datar
- b) Tidak terdapat makro porus
- c) Permukaan sampel halus
- d) Warna homogen

Ekslusi :

- a) Sampel rusak atau patah
- b) Sampel tidak simetris

Kriteria eksklusi adalah menghilangkan atau mengeluarkan sampel yang tidak memenuhi kriteria inklusi dari penelitian karena sebab-sebab tertentu (Nursalam, 2003)

4.2.3 Pembagian Kelompok Perlakuan Sampel

Sampel dikelompokkan berdasarkan sebagai berikut :

- Kelompok I (Konsentrasi 25%) : 4 buah sampel yang direndam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 0,5 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) konsentrasi 100% + 1,5 ml aquadest.
- Kelompok II (Konsentrasi 30%) : 4 buah sampel yang direndam untuk kontrol ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 0,6 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) konsentrasi 100% + 1,4 ml aquadest.
- Kelompok III (Konsentrasi 35%) : 4 buah sampel yang direndam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 0,7 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) konsentrasi 100% + 1,3 ml aquadest.

- Kelompok IV (Konsentrasi 40%) : 4 buah sampel yang direndam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 0,8 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) konsentrasi 100% + 1,2 ml aquadest.
- Kelompok V (Konsentrasi 45%) : 4 buah sampel yang direndam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yaitu 0,9 ml ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) konsentrasi 100% + 1,1 ml aquadest.
- Kelompok VI : 4 buah sampel yang direndam untuk kontrol positif (klorheksidin glukonat 0,2%) sebanyak 2 ml.
- Kelompok VII : 4 buah sampel yang direndam untuk kontrol negatif yaitu 2 ml aquadest.

4.3 Variabel Penelitian

4.3.1 Variabel Independen (Bebas)

Variabel Independen dari penelitian ini adalah Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40%, 45%.

4.3.2 Variabel Dependen (Terikat)

Variabel Dependen dari penelitian ini adalah jumlah koloni *Candida albicans*.

4.4 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian dilakukan pada Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya dan UPT Materia Medika Kota Batu pada Bulan Agustus - September 2018.

4.5 Definisi Operasional

- a) Ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) merupakan hasil ekstraksi menggunakan pelarut etanol 96% dengan metode maserasi diperoleh dari Materia Medika Batu.
- b) Isolat *Candida albicans* adalah stok kultur murni Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya yang telah diidentifikasi dengan pewarnaan gram dan uji *germ tube* yang tidak bercampur dengan jenis mikroba lain (bakteri atau *fungi*)
- c) Basis akrilik dalam penelitian ini adalah plat yang terbuat dari resin akrilik *self cured* yang berukuran 1x1 cm dengan ketebalan 1 mm diperoleh dari Wijaya *Dental Laboratory*, Malang.

4.6 Alat dan bahan

4.6.1 Alat dan Bahan Pembuatan Lempeng Akrilik

Wadah aduk resin akrilik, kuvet, vibrator, hidraulik press, vaseline untuk separasi, gips tipe III, resin akrilik *self cured* (Retno, 2011)

4.6.2 Alat dan Bahan Pembuatan Ekstrak Bawang Putih

Toples tertutup, pisau atau gunting, timbangan, gelas ukur, corong gelas, erlenmeyer, *rotary evaporator*, *beaker glass*, kertas saring, *waterbath*, *aluminium foil*, bawang putih (*Allium sativum*), pelarut etonal 96%, aquades, sarung tangan, masker (Rotty, 2015)

4.6.3 Alat dan Bahan untuk Pewarnaan Gram

Pipet, bunsen, jarum ose, korek api, mikroskop, object glass, wadah pewarnaan, kapas, kertas penghisap Pewarna Gram (Kristal Violet, Lugol, Alkohol 96%, Safranin), aquades, biakan *Candida albicans* (Bhevan, 2010)

4.6.4 Alat dan bahan untuk Suspensi *Candida albicans*

Pipet ukur steril, spektrofotometer, tabung reaksi, inkubator, stopwatch, *Candida albicans*, *Sabouraud Dextrose Agar* (SDA), NaCl (Andayani, 2013)

4.6.5. Alat dan bahan untuk *Tube Dilution test*

Tabung reaksi, tip, mikropipet, inkubator, *autoclave*, vortex, rak tabung reaksi, kapas, plate, kuvet, ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), biakan *Candida albicans*. SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*), SDB (*Sabouraud Dextrose Broth*), bunsen. Saliva steril buatan untuk mempertahankan pH agar tetap berada dalam kisaran normal/seperti dalam rongga mulut, (Kholorheksidin glukonat 0,2% untuk kontrol positif).

4.7 Rancangan Operasional Penelitian

4.7.1 Pembuatan Basis Akrilik

- a) Pengisian cetakan (*mould*) dengan adonan resin akrilik (*packing*)
- b) Menyiapkan bahan resin akrilik dan peralatan untuk (*packing*)
- c) Olesi permukaan *mould* dengan gerakan searah dan sekitarnya dengan CMS menggunakan kuas dan ditunggu hingga kering
- d) Cairan monomer diukur menggunakan gelas ukur sebanyak 2 ml (sesuai dengan aturan pabrik), kemudian dituangkan ke dalam mangkuk porselin
- e) Bubuk polimer ditimbang sebanyak 4 gram, kemudian dimasukkan ke dalam mangkuk porselin secara perlahan-lahan yaitu sedikit demi sedikit sampai polimer terbasahi oleh monomer
- f) Hitung awal waktu pengadukan dengan *stopwatch*, aduk campuran polimer dan monomer dengan pisau malam bagian tumpul sampai adonan homogen lalu mangkuk porselin ditutup.
- g) Setelah tahap *dough* tercapai, masukkan adonan resin akrilik ke dalam cetakan (*mould*)
- h) Lapsi permukaan adonan resin akrilik dengan plastik selopan, kemudian kuvet atas dipasang dan dilakukan pengepresan. Setelah itu, kuvet dibuka angkat kertas selopan,

dan kelebihan akrilik pada tepi dibuang menggunakan pisau malam.

- i) Lakukan pengepresan kedua dengan cara yang sama
- j) Pada pengepresan terakhir tidak menggunakan kertas selopan, kuvet atas dan bawah harus rapat kemudian dipindahkan pada press masing-masing
- k) Setelah dipress minimal 30 menit sampel diambil dari cetakan.
- l) Melakukan pemolesan dengan menggunakan alat poles pada salah satu sisi dengan alasan sesuai dengan pemakaian pada rongga mulut manusia (Retno, 2011).

4.8 Alur Penelitian

4.8.1 Identifikasi *Candida albicans*

4.8.1.1 Pewarnaan Gram

- a) Gelas objek dibersihkan dengan kapas, kemudian dilewatkan di atas api 6-12 kali untuk menghilangkan sisa lemak dan dibiarkan dingin
- b) Mengambil satu ose (1 μ l) aquades steril diteteskan pada gelas objek ditambah sedikit biakan jamur yang diambil menggunakan ose, selanjutnya disuspensikan dengan aquades pada gelas objek dan diratakan.
- c) Sediaan dikeringkan diudara, kemudian dilakukan fiksasi dengan cara melewatkan sediaan di atas api agar melekat baik pada objek glass

- d) Sediaan pada gelas objek ditetesi dengan kristal violet selama 1 menit. Sisa kristal violet dibuang dan dibilas dengan air.
- e) Sediaan ditetesi dengan lugol selama 1 menit. Sisa lugol dibuang dan dibilas dengan air
- f) Sediaan ditetesi dengan alkohol 96% selama 5-10 detik atau sampai warna cat luntur. Sisa alkohol dibuang dan dibilas dengan air
- g) Sediaan ditetesi *Safranin* selama $\frac{1}{2}$ menit (30 detik). Sisa *safranin* dibuang dan dibersihkan dengan air
- h) Sediaan dikeringkan dengan kertas penghisap
- i) Sediaan dilihat di bawah mikroskop dengan pembesaran 100-400x dengan intensitas sinar rendah. Bila positif maka ditemukan sel berbentuk oval dan budding.
 - a) Hasil positif berarti *Candida albicans* tercat ungu (Gram positif)

4.8.1.2 Uji germinating tube

- b) Isolat jamur (*Candida albicans*) diambil dari perbenihan dengan menggunakan ose yang sudah disterilisasi dengan cara pembakaran
- c) Dimasukkan kedalam tabung yang berisi serum mamalia/putih telur/plasma/darah 0,5 ml
- d) Diinkubasikan pada suhu 37°C selama 90 sampai 120 menit
- e) Kultur didalam serum diambil menggunakan ose dan diletakkan pada gelas objek, lalu ditutup dengan gelas penutup

- f) Diamati dibawah mikroskop dengan pembesaran 40x
- g) Dicari bentukan *tube* dan *pseudohifa* khas *Candida albicans* (Bhevan *et al*, 2010)

4.8.2 Pembuatan Suspensi *Candida albicans*

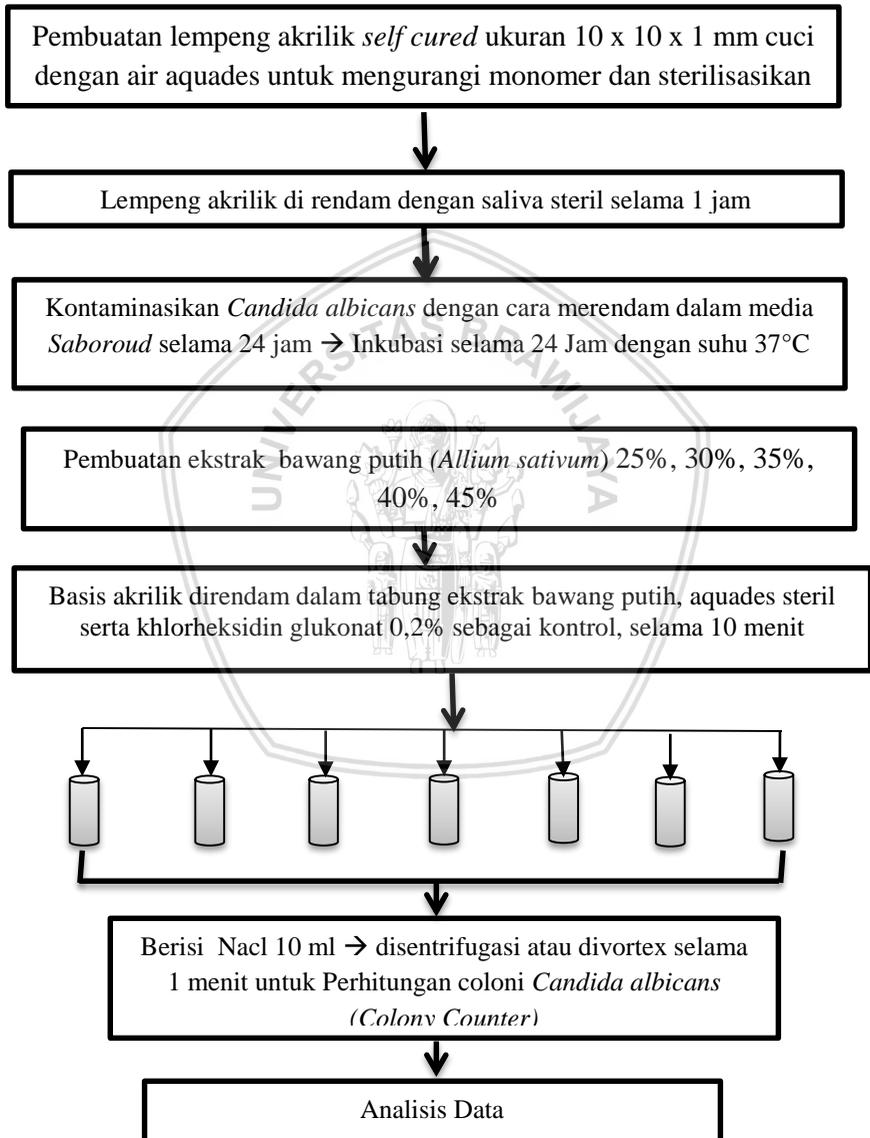
Candida albicans yang dipakai dalam penelitian ini diperoleh dari stok *Candida albicans* Laboratorium Mikrobiologi FKUB dengan cara jamur *Candida albicans* diambil menggunakan ose lalu dan ditanam kedalam media *Saboroud's dextrose agar* (SDA), media diinkubasi selama 24 Jam dengan suhu 37°C. Selanjutnya membuat suspensi *Candida albicans* yaitu dengan melarutkan dalam larutan NaCl fisiologis 0,85%. Kekерuhan suspensi *Candida albicans* disesuaikan dengan standar larutan 10⁸ Mc Farland untuk mendapatkan suspensi *fungi* yang mengandung 10⁸ CFU/ml yang akan dipakai sebagai kontaminasi pada basis akrilik peranti lepasan. Jumlah tabung yang dibuat yaitu 28 tabung (Rahmawati, 2012).

4.8.3 Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Basis Akrilik Peranti Ortodonti Lepas

- a) Lempeng akrilik *Self cured* disiapkan sebanyak 28 lempeng (dibagi menjadi 7 setiap kelompok ada 4 lempeng) selanjutnya akrilik dicuci dibawah air mengalir untuk mengurangi monomer sisa dan sterilisasikan menggunakan *Autoclave* 121°C selama 1 jam.
- b) Merendam lempeng akrilik dalam saliva buatan selama 1 jam.

- c) Lempeng dimasukkan dalam tabung reaksi yang berisi suspensi *Candida albicans* dan diinkubasikan selama 24 Jam pada suhu 37°C
- d) Merendam lempeng akrilik kedalam tabung reaksi yang telah dikontaminasikan dengan *Candida albicans* yang berisi cairan ekstrak Bawang putih pada konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40%, 45% dan kedua kontrol positif dan negatif selama 10 menit
- e) Lempeng akrilik dibilas dengan PBS sebanyak 2x.
- f) Memasukkan lempeng kedalam tabung yang berisi 2 ml SDB dan divortex selama 1 menit untuk melepaskan *Candida albicans* yang melekat
- g) Mengambil 1 µl suspensi *Candida albicans* dari hasil pengenceran dan ditanam pada SDA dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C
- h) Menghitung jumlah *colony Candida albicans* dalam *Colony Forming Unit Permililiter* (CFU/ml) dari luas lempeng akrilik (Wahyuningtyas, 2012)

4.8.4 Alur Uji Efektivitas Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Basis Akrilik Ortodonti Lepas



4.9 Analisis Data

Analisis data pada penelitian ini yaitu dengan melakukan uji normalitas terlebih dahulu menggunakan *Shapiro-Wilk* dengan tingkat kemaknaan $p > 0,05$ yang bertujuan untuk melihat distribusi data (berdistribusi normal atau tidak). Uji varians (*Levene's*) untuk mengetahui varians data (homogen atau tidak homogen). Apabila nilai varians menghasilkan nilai $p > 0,05$ maka varians data yang diuji adalah homogen. Selanjutnya dilakukan uji perlakuan yang berbeda bermakna. Bila data berdistribusi normal dan memiliki kesamaan varians, maka dilakukan uji parametrik *One-Way Anova* dan dilanjutkan dengan *Post Hoc High Significant Difference test (HSD)* untuk menentukan kelompok mana yang berbeda secara bermakna. Jika data tidak memenuhi kedua persyaratan di atas (misalnya tidak berdistribusi normal dan tidak homogen), maka digunakan uji nonparametrik *Kruskal-Wallis* dilanjutkan dengan *Post Hoc Mann-Whitney* untuk menentukan kelompok mana yang berbeda secara bermakna. Analisis statistik dilakukan pada taraf kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$).

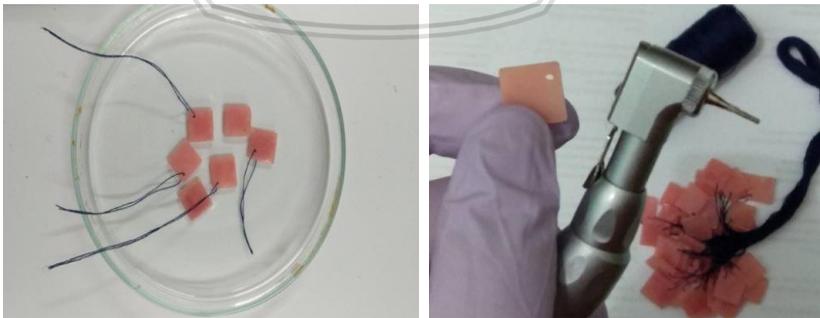
BAB V HASIL DAN PEMBAHASAN

5.1 Hasil Penelitian

5.1.1 Hasil Pembuatan Basis Akrilik

Basis terbuat dari resin akrilik *self cured* yang digunakan pada penelitian ini berjumlah 28 basis akrilik yang berukuran 10 x 10 x 1 mm, berbentuk persegi empat berwarna merah muda dengan konsistensi yang sudah mengeras yaitu pada tahap *stiff / hard stage*. Basis akrilik yang digunakan di poles disalah satu sisi, yaitu pada bagian luar yang tidak bersentuhan dengan mukosa. Kemudian diberi lubang disalah satu sudutnya untuk penempatan benang. Benang ini berfungsi untuk mempermudah penelitian dalam mengambil dan memindahkan basis akrilik selama penelitian berlangsung selain itu juga dapat meminimalkan kontaminasi akrilik. Basis akrilik di buat di Wijaya *Dental Laboratory*, Malang. Plat basis akrilik *self cured* tampak seperti gambar 5.1.

Gambar 5.1 Basis akrilik *self cured*



5.1.2 Hasil Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)

Ekstraksi bawang putih (*Allium sativum*) dilakukan di Materia Medika Kota Batu Malang dengan total ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 59 ml dengan menggunakan metode maserasi memakai pelarut etanol 96%. Gambar 5.2 menunjukkan bahwa ekstrak bawang putih menghasilkan ekstrak yang berwarna kecoklatan dengan aroma yang khas bawang putih.

Gambar 5.2 Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*)



5.1.3 Hasil Identifikasi *Candida albicans*

Identifikasi dilakukan untuk memastikan bahwa jamur yang digunakan dalam penelitian adalah benar *Candida albicans* dengan menggunakan pewarnaan Gram dan uji *Germinating Tube*. Isolat jamur *Candida albicans* pada penelitian ini diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya. Dilakukan pengkulturan isolat jamur di *streaking* ulang di SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) sebelum diidentifikasi. Jamur

Candida albicans akan menghasilkan koloni yang berbentuk bulat dengan permukaan sedikit cembung, teksturnya halus dan licin. Ukuran koloni dipengaruhi oleh umur atau lamanya pembiakan. Koloni *Candida albicans* berwarna putih kekuningan tampak seperti gambar 5.3.

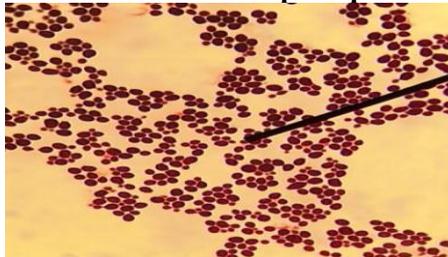
Gambar 5.3 Morfologi *Candida albicans* pada media Sabouraud Dextrose Agar (SDA)



5.1.3.1 Hasil Uji Pewarnaan Gram

Hasil uji pewarnaan Gram dengan pengamatan mikroskop perbesaran 100x, terlihat gambaran berwarna merah keunguan dan bulat, lonjong atau bulat lonjong. Berdasarkan tes tersebut diketahui bahwa jamur tersebut membuktikan gram positif. *Candida albicans* merupakan mikroba gram positif tampak pada gambar 5.4.

Gambar 5.4 *Candida albicans* pada pewarnaan gram

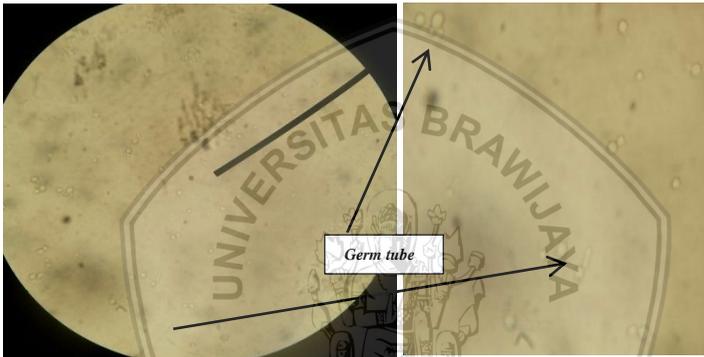


Keterangan : Perbesaran 100x pada mikroskop

5.1.3.2. Hasil Uji *Germinating Tube*

Pada uji *Germinating Tube* didapatkan hasil positif dimana terlihat gambaran seperti kecambah yang memanjang (*germ tube*) yang tidak ditemukan pada *Candida* spesies lain. Hal ini menunjukkan bahwa jamur tersebut adalah *Candida albicans* tampak pada gambar 5.5.

Gambar 5.5 *Candida albicans* pada uji *Germinating tube test*.



Keterangan : Perbesaran 100x pada mikroskop

5.1.4 Hasil Uji Efektivitas Pengaruh Perendaman Basis Akrilik dalam Ekstrak Bawang Putih (*Allium sativum*) terhadap Jumlah Koloni *Candida albicans*

Penelitian ini menggunakan ekstrak bawang putih dengan konsentrasi 25%, 30%, 35%, 40%, dan 45% sebagai kelompok perlakuan dengan 4 kali pengulangan, aquadest sebagai kontrol negatif, dan klorheksidin glukonat 0,2% sebagai kontrol positif.

Pada kelompok kontrol positif rata-rata koloni *Candida albicans* adalah 2,25. Pada kelompok kontrol negatif 194,75 koloni. Sedangkan pada kelompok perlakuan konsentrasi 45% 8,5 koloni, konsentrasi 40% 2,3 koloni, konsentrasi 35%, 43,25 koloni,

konsentrasi 30% 66 koloni, dan konsentrasi 25% 85,75. Hasil tersebut dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel 5.1 Hasil Hitung dan Rata-rata koloni *Candida albicans* menggunakan *Colony counter* pada media SDA dalam plate

Konsentrasi	Jumlah Koloni <i>Candida albicans</i> 10x pengenceran dengan aquades steril				Rerata	Standar Deviasi
	N1	N2	N3	N4		
	Kontrol +	2	3	4		
45%	6	7	9	12	8,5	2.64
40%	21	26	22	23	23	2.16
35%	35	38	48	52	43,25	8.05
30%	55	68	70	71	66	7.43
25%	67	73	98	101	84,75	17.25
Kontrol -	176	164	189	250	194,75	38.22

Keterangan :

N1,N2,N3,N4

: pengulangan

Kontrol +

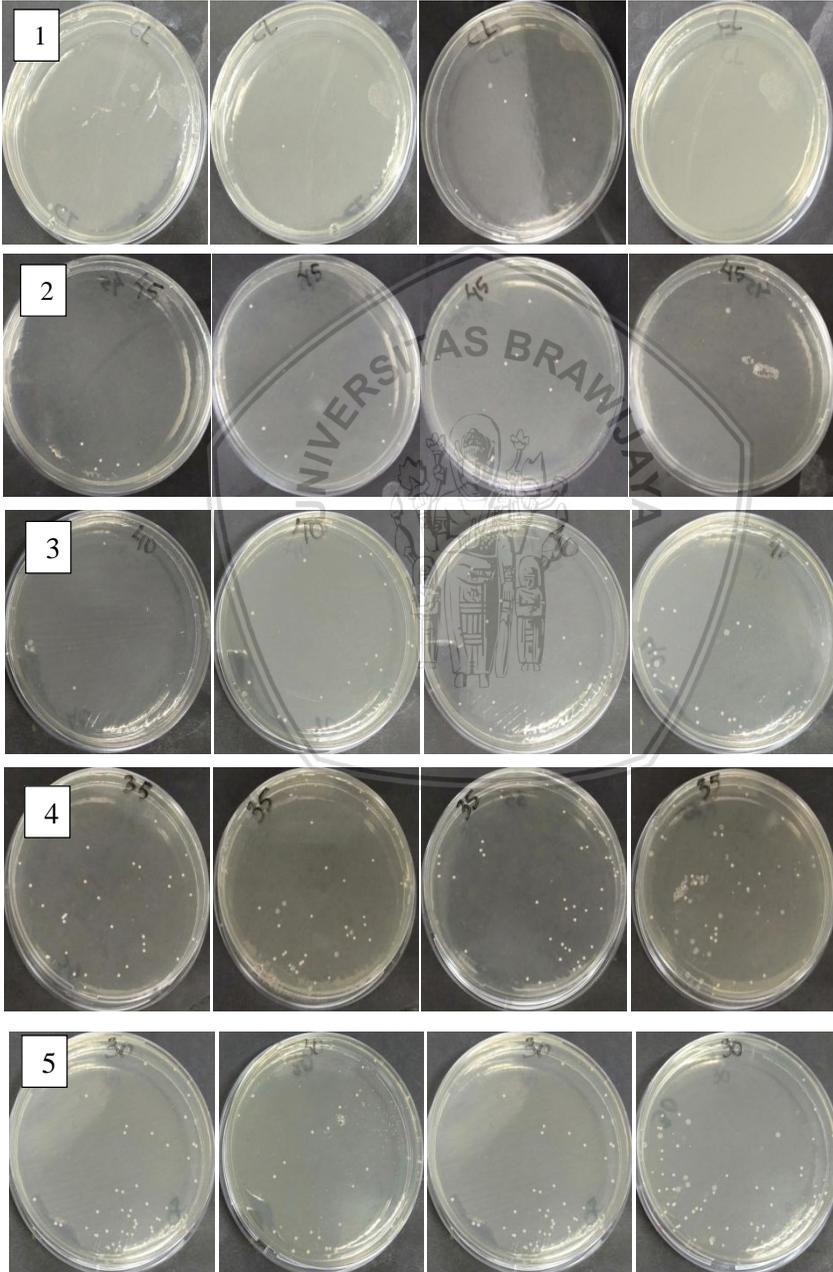
: Klorheksidin glukonat 0,2%

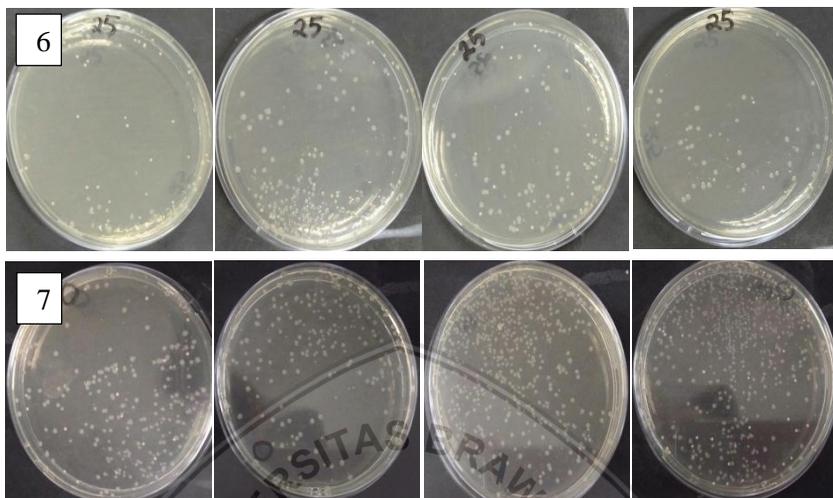
Kontrol -

: Aquadest steril

Penelitian dilakukan 4x pengulangan dengan jumlah sampel basis akrilik sebanyak 28 basis yang direndam dalam masing-masing ekstrak dan 2 kontrol selama 10 menit. Waktu 10 menit tersebut dipilih dengan pertimbangan berdasarkan lamanya waktu peranti lepasan ortodonti dilepas atau berada diluar rongga mulut pasien perkali lepas. Masing-masing kelompok direndam dalam ekstrak yang berbeda konsentrasi. Tiap konsentrasi ekstrak tersebut diinokulasi pada SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*). Kemudian SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Perhitungan jumlah koloni yang tumbuh pada masing-masing konsentrasi SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) dihitung keesokan harinya dengan menggunakan *Colony counter*.

Gambar 5.6 Gambar plate *Candida albicans* pada media SDA setelah diberi perlakuan dengan berbagai konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*)





Keterangan :

- (1) : Kontrol + (Klorheksidin glukonat 0,2%)
- (2) : Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 45%
- (3) : Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 40%
- (4) : Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 35%
- (5) : Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 30%
- (6) : Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 25%
- (7) : Kontrol – (Aquadest steril)

5.2 Analisis Data

Data hasil penelitian berupa data perhitungan jumlah koloni *Candida albicans* pada basis akrilik *self cured* yang di analisis secara statistik menggunakan program IBM *Statistical Product of Service Solution* (SPSS) dengan tingkat kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Langkah analisis statistik data penelitian ini pertama, yaitu uji normalitas menggunakan uji *Shapiro-Wilk* karena besar sampel ≤ 50 dan bertujuan untuk menilai sebaran data berdistribusi normal atau tidak normal. Kedua, dilakukan uji homogenitas ragam untuk mengetahui sebaran data masing-masing kelompok homogen atau tidak menggunakan *Levene's test*. Ketiga, bila data berdistribusi

normal ($p > 0,05$) dan data bersifat homogen ($p > 0,05$), maka dilakukan uji *One way ANOVA*.

5.2.1 Uji Normalitas

Uji normalitas data digunakan mengetahui data penelitian ini berdistribusi normal atau berdistribusi tidak normal. Pengujian normalitas data dilakukan dengan uji *Shapiro-Wilk* karena data yang digunakan < 50 . Uji normalitas terpenuhi, bila nilai signifikansi penghitungan ($p > 0,05$). Berdasarkan uji normalitas data, didapatkan hasil signifikansi perhitungan sebesar $0,117 > 0,05$. Jadi dapat disimpulkan bahwa data berdistribusi normal sehingga uji normalitas terpenuhi tampak pada tabel 5.2.

Tabel 5.2 Hasil uji normalitas menggunakan *Shapiro wilk*

Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni	Uji <i>Shapiro wilk</i> Angka Signifikansi
K(+)	2,25	0,117
45%	8,5	
40%	23	
35%	43,25	
30%	66	
25%	84,75	
K (-)	194,75	

Keterangan :

$p = 0,117$: Distribusi normal ($p > 0,05$)

5.2.2 Uji Homogenitas

Uji homogenitas data dilakukan dengan uji *Levene's Test* yang berguna untuk mengelompokkan data menjadi data parametrik atau non parametrik.. Uji *Levene's* ini bertujuan untuk menguji data penelitian mempunyai variasi yang sama (homogen). Data penelitian

dapat dikatakan homogen apabila nilai signifikansi hasil perhitungan ($p > 0,05$). Pada penelitian ini didapatkan nilai signifikansi uji homogenitas sebesar 0,242. Nilai yang didapatkan lebih besar dari 0,05. Sehingga dapat disimpulkan data homogen dan parametrik. Selanjutnya dilakukan uji analisis statistik, yaitu uji *one way* ANOVA karena data berdistribusi normal dan data homogen tampak pada tabel 5.3.

Tabel 5.3 Hasil uji Homogenitas menggunakan *Levene test*

Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni	Uji <i>Levene test</i> Angka Signifikansi
K(+)	2,25	0,242
45%	8,5	
40%	23	
35%	43,25	
30%	66	
25%	84,75	
K (-)	194,75	

Keterangan :

$p = 0,242$: data homogen ($p > 0,05$)

5.2.3 Uji *One Way* ANOVA

Uji *one way* ANOVA digunakan untuk mengetahui ada atau tidaknya pengaruh perendaman ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap koloni *Candida albicans* antar kelompok kontrol secara keseluruhan. Uji *one way* ANOVA terpenuhi apabila nilai signifikansi yaitu ($p < 0,05$ sehingga H_0 ditolak. Perhitungan hasil uji *one way* ANOVA adalah sebesar (p) $0,000 < 0,05$. (nilai p) lebih kecil dari 0,05 sehingga H_0 ditolak H_1 diterima. Kesimpulan dari hasil uji *one*

way ANOVA pada penelitian ini adalah terdapat pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) tampak pada tabel 5.4.

Tabel 5.4 Hasil uji beda Menggunakan one way ANOVA

Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni	Uji one way ANOVA Angka Signifikansi
K(+)	2,25	0,000
45%	8,5	
40%	23	
35%	43,25	
30%	66	
25%	84,75	
K (-)	194,75	

Keterangan :

$p = 0,000$: signifikan ($p < 0,05$)

5.2.4 Uji *Post Hoc* HSD

Uji *post hoc* dilakukan untuk mengetahui perbedaan yang bermakna diantara berbagai konsentrasi ekstrak. Uji *Post Hoc* Tukey merupakan uji perbandingan berganda (*multiple comparisons*). Uji ini menunjukkan pasangan kelompok sampel (kelompok perlakuan atau konsentrasi) dan jumlah koloni yang memberikan perbedaan yang signifikan dan yang tidak memberikan perbedaan secara signifikan. *Post Hoc* HSD terpenuhi bila nilai signifikansi $p < 0,05$ dengan interval kepercayaan 95% ($\alpha = 0,05$). Hasil dari *Post Hoc* HSD pada penelitian ini diketahui terdapat perbedaan bermakna antara berbagai konsentrasi tampak seperti pada tabel 5.5.

Tabel 5.5 Hasil uji *Post Hoc*

	K (-)	K (+)	25%	30%	35%	40%	45%
K (-)	-	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*	0,00*
K (+)	0,00*	-	0,00*	0,00*	0,028*	0,572	0,998
25%	0,00*	0,00*	-	0,676	0,025*	0,00*	0,00*
30%	0,00*	0,00*	0,676	-	0,486	0,019*	0,001*
35%	0,00*	0,028*	0,025*	0,468	-	0,598	0,085
40%	0,00*	0,572	0,00*	0,019*	0,598	-	0,868
45%	0,00*	0,998	0,00*	0,001*	0,085	0,868	-

Keterangan:

* terdapat perbedaan yang bermakna/signifikan (batas perbedaan 5% atau 0,05)

Dari tabel 5.5 dapat disimpulkan terdapat perbedaan signifikan pada konsentrasi 25% sudah terdapat perbedaan yang signifikan dari kelompok kontrol negatif artinya pada konsentrasi 25% sudah dapat memperikan pengaruh terhadap jumlah koloni jamur *Candida albicans*. Konsentrasi terendah yang memiliki kekuatan setara dengan kontrol positif yaitu obat Klorheksidin glukonat 0,2% adalah pada konsentrasi 40%.

5.2.5 Uji Korelasi *Pearson*

Uji korelasi *Pearson* digunakan untuk mengetahui ada atau tidak hubungan pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*. Berdasarkan uji korelasi *Pearson* didapatkan nilai signifikansi 0,000 ($p < 0,01$). Hal ini diartikan bahwa terdapat hubungan yang bermakna pada pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*. Nilai koefisien korelasi *Pearson* yaitu -0,969. Tanda negatif menunjukkan bahwa terdapat hubungan yang berbanding terbalik, yaitu semakin tinggi konsentrasi ekstrak bawang

putih (*Allium sativum*) maka semakin sedikit jumlah koloni *Candida albicans*, begitu juga sebaliknya tampak pada seperti tabel 5.6.

Tabel 5.6 Hasil Uji Korelasi Pearson

Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni	Uji Korelasi Pearson	
		Angka Signifikansi (p)	Hubungan Korelasi
K(+)	2,25	0,000	-0,969
45%	8,5		
40%	23		
35%	43,25		
30%	66		
25%	84,75		
K (-)	194,75		

5.2.6 Uji Regresi

Uji Regresi digunakan untuk mengetahui seberapa kuat hubungan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*. Hasil uji regresi diketahui bahwa R Square bernilai 0,939 atau sebesar 93,9%. Hal ini menandakan bahwa pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans* adalah sebesar 93,9%. Untuk mengetahui hubungan perubahan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans* dapat menggunakan rumus $Y=a + bx$, a adalah konstanta 192,652, b adalah konsentrasi -4,204, x adalah konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan Y adalah jumlah koloni *Candida albicans* terdapat pada tabel 5.7.

Tabel 5.7 Hasil uji Regresi

Perlakuan	Rerata Jumlah Koloni	Uji Regresi Koefisien Determinasi R Square
K(+)	2,25	0,939
45%	8,5	
40%	23	
35%	43,25	
30%	66	
25%	84,75	
K (-)	194,75	

Kekuatan hubungan konsentrasi dengan jumlah koloni *Candida albicans* sangat kuat berdasarkan interpretasi koefisien korelasi sebagaimana pada tabel 5.8 (Ndruru *et al*, 2014).

Tabel 5.8 Tabel interpretasi koefisien korelasi

Nilai koefisien korelasi	Interpretasi
0,00-0,199	Sangat rendah
0,20-0,399	Rendah
0,40-0,599	Sedang
0,60-0,799	Kuat
0,80-1,000	Sangat kuat

5.3 Pembahasan

Penelitian ini dilakukan untuk membuktikan pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap pertumbuhan jumlah *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan. Metode yang digunakan adalah dilusi

tabung. Perbenihan *Candida albicans* ditumbuhkan dalam media SDB (*Sabouraud Dextrose Broth*) yang dicampur dengan ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dan diinkubasi selama 24 jam.

Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) yang digunakan adalah 25%, 30%, 35%, 40%, 45% yang didapat melalui hasil eksplorasi (penelitian pendahuluan) yang dilakukan sebelumnya. Dari hasil penelitian pendahuluan yaitu menggunakan konsentrasi serial 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25% aquades steril sebagai kontrol negatif dan klorheksidin glukonat 0,2% sebagai kontrol positif. Dari penelitian tersebut diketahui bahwa konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 6,25% dan 12,5% jumlah koloni *Candida albicans* yang terbentuk hampir sama banyaknya dengan jumlah koloni *Candida albicans* pada kontrol negatif. Sedangkan konsentrasi 100% dan 50% menunjukkan pertumbuhan *Candida albicans* pada plate hampir sama dengan kontrol positif. Sehingga konsentrasi ekstrak bawang putih yang digunakan pada penelitian ini adalah konsentrasi 25% sampai 45%.

Selanjutnya adalah dilakukan penggoresan (*streaking*) pada SDA (*Sabouraud Dextrose Agar*) diinkubasi selama 24 jam untuk dihitung jumlah koloni *Candida albicans* dengan menggunakan *colony counter* yang kemudian hasilnya dianalisis dengan uji statistik. Dari hasil hitung jumlah koloni *Candida albicans* pada *Colony counter* dapat diketahui semakin tinggi konsentrasi bawang putih (*Allium sativum*), semakin sedikit jumlah koloni *Candida albicans* pada plate terlihat pada konsentrasi 45%. Namun pada konsentrasi 40% merupakan konsentrasi terkecil yang sudah mampu

menyamakan dengan kontrol positif yaitu Klorheksidin glukonat 0,2%. Kemudian pada konsentrasi 25% menghasilkan jumlah koloni *Candida albicans* yang lebih sedikit dibandingkan dengan kontrol negatif. Hal ini dikarenakan aquadest tidak mempunyai daya antifungi terhadap *Candida albicans*. Sehingga konsentrasi 25% sudah mampu dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.

Basis akrilik yang digunakan pada penelitian ini berukuran 1 cm dengan ketebalan 1 mm di poles pada salah satu sisi menggunakan alat poles karena mengacu sesuai dengan penggunaannya pada manusia. Bagian yang dipoles yaitu pada bagian luar yang tidak bersentuhan dengan mukosa (Kalra, 2015)

Bawang putih (*Allium sativum*) memiliki efek antifungi terhadap jamur *Candida albicans* diperkirakan oleh karena senyawa aktif dari bawang putih dan bersifat antifungi. Senyawa aktif yang terkandung dalam bawang putih (*Allium sativum*) adalah *allicin*, saponin, dan flavonoid. *Allicin* merupakan komponen aktif utama dari bawang putih yang bersifat sebagai antimikroba. Mekanisme kerja dari *allicin* adalah dengan menghambat sintesa protein dalam metabolisme sel, merusak membran sitoplasma dari sel mikroba yang berfungsi mengatur masuknya bahan-bahan nutrisi yang merupakan tempat ditemukan enzim-enzim (Suciningsih, 2013)

Menurut Andayani (2013) *allicin* adalah komponen utama yang berperan memberi aroma bawang putih dan merupakan salah satu zat aktif yang juga berfungsi sebagai penghambat berbagai spesies jamur dan bakteri. *Allicin* berasal dari *Allin* bertemu dengan enzim *alinase* yang merubah *allin* menjadi *allicin* yang

mengakibatkan bawang putih menjadi berbau dan mempunyai sifat antijamur. *Allicin* sangat reaktif dan tidak stabil sehingga dalam beberapa hari bisa diubah menjadi *dialil sulfide*, namun demikian *allicin* yang menyebabkan bawang putih berkhasiat sebagai obat.

Flavonoid merupakan golongan terbesar senyawa fenol yang larut dalam air. Mekanisme kerja flavonoid sebagai antimikroba dapat dibagi menjadi tiga, yaitu dalam menghambat sintesis asam nukleat, menghambat fungsi membran sel dan menghambat metabolisme energi (Purnamasari, 2015). Mekanisme kerja saponin sebagai antimikroba adalah dengan cara berpenetrasi ke membran sel dan dapat menyebabkan kebocoran protein enzim dari dalam sel. Saponin juga berdifusi melalui membran luar dan dinding sel yang rentan kemudian mengikat membran sitoplasma sehingga mengganggu kestabilan membran sel dan bahkan bisa menyebabkan kematian sel (Cavalier *et al*, 2005).

Potensi ekstrak bawang putih sebagai antifungi juga didukung oleh beberapa penelitian. Penelitian yang dilakukan oleh Andayani (2013) menyatakan bahwa ekstrak bawang putih mempunyai efektivitas sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada konsentrasi 40% dengan nilai KHM 11,6% dengan metode sumuran . Penelitian lain yang dilakukan oleh Suciningsih (2013) ekstrak bawang putih terhadap *Candida albicans* menghasilkan nilai KHM sebesar 75.000 $\mu\text{g/mL}$ dan nilai KBM sebesar 125.000 $\mu\text{g/mL}$. Aras, (2006) yang menyatakan bahwa bawang putih 25% mempunyai efek yang hampir sama dengan ketokonazol 2%

efektivitas secara *in vitro* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada kandidiasis vaginalis.

Jumlah saliva dalam rongga mulut mempengaruhi stabilitas pertumbuhan dan perlekatan *Candida albicans*. Kualitas dan kuantitas saliva berperan penting dalam modulasi *Candida albicans*. Produksi saliva yang rendah dapat meningkatkan pertumbuhan dan kolonisasi *Candida albicans*, begitupun sebaliknya. pH saliva yang juga mempengaruhi jumlah koloni, pH yang asam dapat meningkatkan pertumbuhan *Candida albicans* (Komariah, 2012). Sehingga alasan direndam dengan saliva buatan agar seperti suasana rongga mulut.

Hasil dari perhitungan jumlah koloni *Candida albicans* kemudian dianalisis dengan menggunakan uji SPSS versi 22. Analisis statistik yang digunakan adalah *one way* ANOVA. Dengan uji *one way* ANOVA didapatkan hasil $p = 0,000$ ($p < 0,05$). Hal ini menunjukkan bahwa ada daya hambat dari ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans*. Dari hasil uji korelasi *Pearson* dan Regresi dapat diketahui bahwa terdapat hubungan yang sangat kuat dan signifikan dalam pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan koloni *Candida albicans*. Hubungan keduanya merupakan hubungan yang terbalik, yaitu semakin tinggi konsentrasi maka semakin sedikit jumlah koloni *Candida albicans*. Dengan demikian hipotesa yang menyatakan terdapat daya hambat ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan jamur *Candida albicans* diterima. Jadi dapat disimpulkan bahwa terdapat

pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.

Dengan melihat fakta hasil penelitian yaitu adanya penurunan jumlah koloni *Candida albicans* dengan peningkatan konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*), kemudian diperkuat dengan hasil analisis statistik dan data mengenai penelitian ini, maka dapat dikatakan bahwa ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) memiliki efek antifungi terhadap *Candida albicans*. Hal ini menunjukkan bahwa hipotesis penelitian yang telah disusun sebelumnya diterima. Selanjutnya diharapkan adanya penelitian lebih lanjut mengenai uji preklinik pada hewan coba sebelum diuji cobakan secara klinik pada manusia. Selain itu juga diharapkan apabila pada penelitian selanjutnya menggunakan ekstrak bawang putih perlu diteliti bagaimana cara menghilangkan aroma yang khas pada bawang putih jika diaplikasikan ke dalam rongga mulut.

5.4 Keterbatasan Penelitian

1. Aroma bawang putih yang terlalu kuat pada ekstrak ini dapat menyebabkan ketidaknyamanan ketika digunakan pada manusia.
2. Basis akrilik yang digunakan hanya berupa replika akrilik yang ukurannya diubah menjadi 10 x 10 x 1 mm dan tidak bisa menggunakan alat peranti ortodonti lepasan secara utuh karena menyesuaikan dengan ukuran tabung yang digunakan.

3. Pembuatan ekstrak bawang putih dengan pelarut etanol 96% membutuhkan biaya yang relatif mahal, namun disisi lain bawang putih merupakan bahan alami.



BAB VI PENUTUP

6.1 Kesimpulan

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan mengenai pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan, maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat pengaruh pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) sebagai antifungi terhadap *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan.
2. Terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah koloni *Candida albicans* pada basis akrilik peranti ortodonti lepasan yang direndam dalam ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) dengan kelompok kontrol negatif.
3. Terdapat hubungan dalam pemberian ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*.
4. Terdapat hubungan yang kuat dalam pemberian konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap jumlah koloni *Candida albicans*.
5. Konsentrasi ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) 25% efektif menghambat pertumbuhan *Candida albicans*.



6.2 Saran

Berdasarkan kesimpulan yang dikemukakan, maka saran yang didapat dalam penelitian untuk masa yang akan datang yaitu :

1. Perlu dilakukan penelitian *in vivo* untuk memastikan efektivitas dan gambaran efek samping yang timbul dari pemakaian *cleanser* peranti ortodonti lepasan pada manusia.
2. Perlu dilakukan uji toksisitas terlebih dahulu sebelum dilakukan uji klinik pada hewan coba (*in vivo*)
3. Perlu penelitian lebih lanjut untuk mengetahui pengaruh ekstrak bawang putih (*Allium sativum*) terhadap sifat fisik dan sifat mekanik akrilik *self cured*.
4. Perlu diteliti lebih lanjut bagaimana cara meminimalkan bau yang khas pada bawang putih apabila diaplikasikan pada rongga mulut manusia.
5. Perlu diteliti lama perendaman yang efektif untuk menghambat pertumbuhan *Candida albicans* dalam waktu yang berbeda misalnya 10 menit, 20 menit, 30 menit.

DAFTAR PUSTAKA

- Adam. 2011. *Uji Potensi Larutan Bawang Putih (Allium sativum) sebagai Insektisida Terhadap Lalat Rumah (Musca domestica) dengan Menggunakan Metode Elektrik*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- Andayani. 2013. Uji Daya Hambat Ekstrak Etanol Bawang Putih Tunggal (*Allium Sativum L.*) terhadap Jamur (*Candida Albicans*). Jurnal JIKF , 2, (1) : 15-19.
- Anusavice K.J. Cetakan 2014. Philips *Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi*. Edisi 10. Terjemahan oleh Johan Arief Budiman dan Susi Purmoko. 2003. Jakarta: EGC.
- Aras U. 2006. Uji Banding Efektivitas Perasan Umbi Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) 25% Dengan Ketokonazol 2% secara *invitro* Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Kandidiasis Vaginalis.
- Ardhana W 2011. Alat Orthodontik Lepas (Orthodonsia 1). *Materi Kuliah Ortodonsia I*. Yogyakarta hal 15.
- Arifullah A. 2011. *Uji Potensi Ekstrak Etanol Bawang Putih (Allium sativum) sebagai Insekta Terhadap Nyamuk Aedes Aegypti dengan Menggunakan Metode Semprot*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.
- . Bhavan P.S, *et al.* 2010 Culture and Identification of *Candida albicans* from Vaginal Ulcer and Separation of Enolase on SDS-PAGE. *International Journal of Microbiology*. CCSE. Coimbatore.:84-93
- Cavalier, *et al.* 2005. *Manual of Antimicrobial Susceptibility Testing*. American Society for Microbiology. USA.
- Chandra F. 2011. *Efektivitas Ekstrak Jeruk Purut (Citrus hystrix DC) Sebagai Antifungi Terhadap Candida albicans Isolat 1014*

Secara In Vitro dengan Metode Dilusi Agar. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.

Combe E.C. 1992. *Sari dental Material*. Terjemahan Slamet Tarigan dari Notes of Dental materials. 6th edition. Jakarta: Balai Pustaka. Hal: 267-276.

Danar D. A. 2011. Ekstrak Bawang Putih *Allium Sativum* Menurunkan Jumlah Leukosit Pada Mencit Model Sepsis Akibat Paparan *Staphylococcus aureus*. *Jurnal CDK*, 38 (2): 97-100.

Fakhriyana *et al.* 2010. *Effectivity of cinnamon oil to inhibit colony growth of candida albicans on acrylic resin*. *Journal of Prosthodontics*, 1 (2) : 19-23.

Goenharto S, *et al.* 2017. *Comparison Between Removable And Fixed Orthodontic Retainers*. *Journal of Vocational Health Studies*, 01 (17) : 82–87.

Harmita M. 2008. Kepekaan Terhadap Antibiotik. Dalam: Buku Ajar Analisis Hayati, Ed.3. EGC, Jakarta: 1-5

Hernawan U.E, *et al.* 2003. *REVIEW: Organosulphure compound of garlic (Allium sativum L.) and its biological activities*. *Biofarmasi*, 1 (2) : 65 – 76.

Herwanda, *et al.* 2016. Pengetahuan Remaja Usia 15-17 Tahun Di Sman 4 Kota Banda Aceh terhadap Efek Samping Pemakaian Alat Ortodonti Cekat. [*JDS*] *Journal Of Syiah Kuala Dentistry Society*, 1 (1) : 79 – 84

Kalra S, *et al.* 2015. *Infection Control in Orthodontics*. *Journal of orthodontics and endodontics*, 1 (1) : 1-12

Khaira N, *et al.* 2016. Pengaruh Kombinasi Ekstrak Petroleum Eter Bawang Putih (*Allium sativum Linn*) dengan Vitamin C

Terhadap Aktivitas *Candida albicans*. *Jurnal Natural*, 16 (1) : 37- 42.

Komariah 2012. Kolonisasi *Candida albicans* dalam Rongga Mulut. *Majalah Kedokteran FK UKI Jakarta Departemen Parasitologi*, 253 (1) : 39-47.

Kunsputri F.A and Suhartiningtyas. 2013. *Prevalance of Traumatic Stomatitis In Removable Orthodontic Users (Studies in the Education Dental Hospital of Asri Medical Center Yogyakarta). IDJ Journal*, 2 (1) : 58-61.

Lasiska F. 2013. *Daya Hambat Ekstrak Bawang Putih (Allium sativum) Terhadap Pertumbuhan Aspergillus sp Secara In Vitro*. Skripsi. Tidak diterbitkan, Universitas Syiah Kuala. Banda Aceh.

Lutfiyanti R, dkk. 2012. Aktivitas Antijamur Senyawa Bioaktif Ekstrak *Gelidium Latifolium* terhadap *Candida Albicans*. *Jurnal Pengolahan dan Bioteknologi*, 1 (1) : 1-8.

Maudina L. 2016. Manipulasi Resin Akrilik Aktivasi Kimia (*Cold Cured Acrylic Resin*). *Jurnal Laporan Pratikum Ilmu Material*, 1 (1) : 1 – 13.

MacEntee MI, Glick N, Stolar E. 1998. *Dentures and oral mucosal disorders*. *Oral Dis*. Mar. 4(1):32-6.

Mukhriani 2014. Ekstraksi Pemsahan Senyawa dan Identifikasi Senyawa Aktif. *Jurnal Kesehatan*, 7 (2) : 361-367.

Ndruru R. E., Situmorang M., dan Tarigan G. 2014. Analisa Faktor-faktor yang Mempengaruhi Hasil Produksi Padai di Deli Serdang. *Saintia Matematika* 2(1): 71-83.

Ngajow M, dkk. 2013. Pengaruh Antibakteri Ekstrak Kulit Batang Matoa (*Pometia pinnata*) terhadap Bakteri *Staphylococcus aure-us* secara *In vitro*. *Jurnal MIPA Unstrat Online*, 2(2): 128-132.

- Noorhamdani, dkk. 2016. *Bakteriologi Medik*, Edisi kedua, Laboratorium Mikrobiologi FKUB, Malang. hal. 38, 108.
- Nursalam 2003. *Konsep & Penerapan Metodologi Penelitian Ilmu Keperawatan*. Pedoman Skripsi, Tesis, dan Instrumen Penelitian Keperawatan. Jakarta. Salemba Medika
- Pathmashri V.P, *et al.* 2016. *A Review On Denture Stomatitis. Journal Of Pharmaceutical Sciences and Research*, 8 (8) : 875 - 877.
- Periman 2008. Garlic, <http://www.ecolibary.org/pagr/DP357>. Diakses pada tanggal 10 November 2017.
- Phulari B.S. 2011. *Orhtodontics Principles and Practice*. Jaypee Brothers Medical Publisher; New Delhi : 17-20
- Purnamasari S. 2015. Uji Efektivitas Dekok Daun Sirih Hijau (*Piper betle L.*) sebagai Pembersih Basis Akrilik pada Peranti Ortodonti Lepasn terhadap Jumlah Bakteri *Streptococcus mutans*. Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Malang.
- Rahardjo P. 2012, Peranti Ortodonti Lepasn, Edisi Pertama. Airlangga University Press, Surabaya.
- Rahmawati A. 2012. Pengaruh Pemberian Infusa Jintan Hitam (*Nigella Sativa L*) Terhadap Pertumbuhan Jamur Candida Albicans. Analisis Kesehatan Sains 1 (6) : 52-46.
- Rambet L. 2017. Uji Konsentrasi Hambat Minimum (KHM) Perasan Murni Bawang Putih (*Allium sativum*) Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans*.
- Retno *et al.* 2011. Ilmu Material Kedokteran Gigi. *Fakultas Kedokteran Gigi Unair*. <https://id.scribd.com/document/56808001/Resin-Akrilik-Cold-Cured>. Diakses tanggal 3 Maret 2018

- Riana C. 2006. "Karakteristik *Candida albicans*". Staf Pengajar Bagian Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia. Jakarta
- Rianti D. 2009. *The Effectiveness of Acrylic Resin Immersion Time in Coleus Amboinicus, Lour Leaves Concentrate on Candida albicans Existence.* (online) <http://ojs.lib.unair.ac.id/index.php/dj/article/viewFile/863/860> diakses tanggal 3 Maret 2018
- Rismunandar. 1989. *Membudidayakan 5 Jenis Bawang.* Sinar Baru. Bandung
- Rotty M.L. Dkk. 2015. Uji Aktivitas Antibakteri Ekstrak Etanol Umbi Bawang Putih (*Allium sativum.*) Terhadap Bakteri *Klebsiella Pneumoniae* Isolat Sputum Penderita Bronkitis Secara *In Vivo.* *Jurnal Ilmiah Farmasi.* 4 (3) : 74 – 79.
- Suciningsih, D.E. 2013. Efektivitas Perasan Bawang Putih (*Allium sativum Linn.*) Sebagai Antifungal Terhadap *Candida albicans* Secara *In Vitro.* Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya Malang.
- Taroreh dkk. 2015. Ekstraksi Daun Gedi (*Abelmoschus Manihot L*) Secara Sekuensial Dan Aktivitas Antioksidannya. *Journal Agritech.* 35 (3) : 280-287.
- Wahyuningtyas E. 2012. "Pengaruh Ekstrak Graptophyllum Pictum Terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Plat gigi Tiruan Resin akrilik". *Indonesian Journal of Dentistry* 15 (3) : 187-191. Yogyakarta: FKG UGM.
- Willey J. *et al.* 2008. *Prescott, Harley and Klein's Microbiology,* 7th Ed., McGraw-Hill, New York. p. 840, 869.
- Zahra N.A. 2011. *Pengaruh Perendaman Basis Akrilik Peranti Ortodonti Lepas Dalam Infusa Daun Sirih (Piper batle L.) Terhadap Jumlah Sel Candida albicans Secara In Vitro.* Tugas Akhir. Tidak diterbitkan, Fakultas Kedokteran Universitas Brawijaya, Malang.