

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Candida albicans PADA BAHAN *SOFT LINER***

SKRIPSI



**Oleh:
Yollanda Graciela Sitepu
04031281924039**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Candida albicans PADA BAHAN *SOFT LINER***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar Sarjana
Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

**Oleh:
Yollanda Graciela Sitepu
04031281924039**

**BAGIAN KEDOKTERAN GIGI DAN MULUT
FAKULTAS KEDOKTERAN
UNIVERSITAS SRIWIJAYA
PALEMBANG
2023**

**HALAMAN PERSETUJUAN
DOSEN PEMBIMBING**

Skripsi yang berjudul :

**PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KAYU MANIS
(*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP PERTUMBUHAN
Candida albicans PADA BAHAN *SOFT LINER***

**Diajukan sebagai persyaratan untuk memperoleh Gelar
Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Sriwijaya**

Palembang, September 2023

Menyetujui,

Pembimbing I



drg. Rani Purba, Sp.Prof
NIP. 198607012010122007

Pembimbing II



drg. Rahmatullah Irfani, Sp.PM
NIP. 198308282012121001

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans* PADA BAHAN *SOFT LINER*

Disusun oleh:
Yollanda Graciela Sitepu
04031281924039

Skripsi ini telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji
Program Studi Kedokteran Gigi
Tanggal 20 September 2023
Yang terdiri dari:

Pembimbing I,

drg. Rani Purba, Sp.Prof
NIP. 198607012010122007

Pembimbing II,

drg. Rahmatullah Irfani, Sp.PM
NIP. 198308282012121001

Penguji I,

drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Prof
NIP. 196911302000122001

Penguji II,

drg. Ade Puspa Sari, Sp.PM
NIP. 197910142022212001



Mengetahui,
Ketua Baglan Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya



drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes
NIP. 198012022006042002

PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI

Dengan ini saya menyatakan:

1. Karya tulis saya, skripsi ini, adalah asli dan belum pernah diajukan untuk mendapatkan gelar akademik (SKG), baik di Universitas Sriwijaya maupun di perguruan tinggi lain.
2. Karya tulis ini adalah murni gagasan, rumusan, dan penelitian saya sendiri, tanpa bantuan pihak lain, kecuali arahan Tim Pembimbing dan masukan Tim Penguji.
3. Isi pada karya tulis ini tidak terdapat karya atau pendapat yang telah ditulis atau dipublikasikan orang lain, kecuali secara tertulis dengan jelas dicantumkan sebagai acuan dalam naskah dengan disebutkan nama pengarang dan dicantumkan dalam daftar pustaka.
4. Pelaksanaan prosedur penelitian yang dilakukan dalam proses pembuatan karya tulis ini adalah sesuai dengan prosedur penelitian yang tercantum.
5. Hasil penelitian yang dicantumkan pada karya tulis adalah benar hasil yang didapatkan pada saat penelitian, dan bukan hasil rekayasa.
6. Pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terapat penyimpangan dan ketidakbenaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar yang telah diperoleh karena karya ini, serta sanksi lainnya sesuai dengan norma yang berlaku di perguruan tinggi ini.

Palembang, September 2023
Yang membuat pernyataan,



Yollanda Graciela Sitepu
NIM 04031281924039

HALAMAN PERSEMBAHAN

“I can do all things through Christ who strengthens me”

Philippians 4 : 13

Skripsi ini dipersembahkan untuk:

Diriku dan keluarga tercinta

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kepada Tuhan YME atas segala berkat dan rahmat yang telah Ia berikan sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Bahan *Soft Liner*”.

Skripsi ini disusun sebagai salah satu syarat menyelesaikan studi untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi (S.KG) di Universitas Sriwijaya. Pada kesempatan ini penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang turut membantu penulis selama masa studi dan penyusunan skripsi, khususnya kepada:

1. Tuhan Yesus Kristus yang selalu senantiasa memberi berkat, kasih karunia, serta kekuatan sehingga penulis mampu menjalani dan menyelesaikan seluruh tahapan perkuliahan hingga akhir skripsi ini.
2. dr. H. Syarif Husin, M.S. sebagai Dekan Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
3. drg. Siti Rusdiana Puspa Dewi, M.Kes. selaku Ketua Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya.
4. drg. Rani Purba, Sp.Pros. selaku dosen pembimbing pertama yang telah meluangkan waktunya untuk memberikan motivasi, bimbingan, saran, masukan, dukungan penuh serta doa hingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.
5. drg. Rahmatullah Irfani, Sp.PM selaku dosen pembimbing kedua yang telah meluangkan waktunya untuk membimbing, mendukung, memberikan arahan, masukan, serta doa pada penulisan skripsi ini.
6. drg. Sri Wahyuningsih Rais, M.Kes, Sp.Pros. selaku dosen penguji pertama yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, memberikan masukan, dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
7. drg. Ade Puspa Sari, Sp.PM selaku dosen penguji kedua yang telah meluangkan waktunya untuk menguji, memberikan masukan, dan mengarahkan penulis dalam menyelesaikan skripsi ini.
8. Mama dan Bapak yang telah bekerja keras dan sabar dalam membesarkan, mendidik, mendukung, dan mendoakan penulis dari kecil hingga saat ini.
9. Kak Ibi, dan keluarga tercinta yang telah bersedia mendengarkan keluh kesah penulis, mendukung, dan terus memberikan motivasi, serta doa kepada penulis.
10. Ibu Nellyana, Ibu Sri, beserta pihak BBLK lainnya, dan Pak Agus beserta pihak Laboratorium Teknik Kimia POLSRI yang telah membantu, mendampingi, dan mendukung penulis dalam menyelesaikan penelitian skripsi.
11. Seluruh tenaga pengajar, staff, dan pegawai Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut Universitas Sriwijaya atas ilmu, bantuan, dan pengalaman yang telah diberikan selama masa studi penulis.
12. Teman-teman SKUY Jihan, Vikha, Oci, Cella, dan Nadia, teman Demis Anne dan Clara, serta Sobi ACB yang tiada lelahnya mendengarkan

- keluh kesah penulis, berbagi cerita, memberikan semangat, serta membantu penulis selama perkuliahan dan masa penyusunan skripsi.
13. Kak Juliet yang telah bersedia membantu, memberikan masukan, arahan, dan semangat kepada penulis selama penyusunan skripsi ini.
 14. Teman seperjuangan skripsi Tiara, Kurnia, dan Mahmada yang telah berbagi suka duka, saling menguatkan, memberikan semangat, doa, dan bantuan selama masa penyusunan skripsi.
 15. Seluruh teman angkatan 2019 (Fascodontia) yang telah menemani penulis dari awal perkuliahan hingga saat ini.
 16. Semua pihak yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu atas bantuan, dukungan, dan doanya.
 17. Diri sendiri yang terus berjuang, tidak menyerah, dan tidak berhenti berharap dalam menjalani perkuliahan ini. *You did a great job, and you will always be.*

Semoga kebaikan yang telah diberikan kepada penulis dapat dibalas dengan kebaikan lainnya oleh Tuhan YME. Penulis menyadari terdapat banyak kekurangan dalam penyusunan skripsi ini dan dengan senang hati menerima kritik, serta saran yang membangun. Akhir kata, penulis mengucapkan terima kasih dan berharap skripsi ini dapat memberikan manfaat bagi pembaca.

Palembang, September 2023
Penulis,



Yollanda Graciela Sitepu

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN	ii
HALAMAN PENGESAHAN	iii
PERNYATAAN KEASLIAN SKRIPSI	iv
HALAMAN PERSEMBAHAN	v
KATA PENGANTAR	vi
DAFTAR ISI	viii
DAFTAR TABEL	x
DAFTAR GAMBAR	xi
DAFTAR LAMPIRAN	xii
ABSTRAK	xiii
ABSTRACT	xiv
BAB 1 PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.3. Rumusan Masalah	3
1.4. Tujuan Penelitian	3
1.5. Manfaat Penelitian	4
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Gigi Tiruan Penuh	5
2.2. <i>Soft Liner</i>	6
2.3. Pembersih Gigi Tiruan Kimiawi	10
2.4. Kayu Manis	11
2.5. <i>Candida albicans</i>	14
2.6. Metode Perhitungan Koloni <i>Candida albicans</i>	15
2.7. Kerangka Teori	17
2.8. Hipotesis	18
BAB 3 METODE PENELITIAN	19
3.1. Jenis Penelitian	19
3.2. Waktu dan Tempat Penelitian	19
3.2.1. Waktu penelitian	19
3.2.2. Tempat penelitian	19
3.3. Sampel Penelitian	19
3.3.1. Besar Sampel	20
3.4. Variabel Penelitian	21
3.4.1. Variabel terikat	21
3.4.2. Variabel bebas	21
3.5. Kerangka Konsep	21
3.6. Definisi Operasional	22
3.7. Alat dan Bahan Penelitian	22
3.7.1. Alat	22
3.7.2. Bahan	24
3.8. Prosedur Penelitian	25
3.8.1. Pembuatan sampel	25
3.8.2. Pembuatan larutan ekstrak kayu manis	26

3.8.3. Cara pengenceran ekstrak kayu manis	27
3.8.4. Persiapan suspensi <i>Candida albicans</i>	29
3.8.5. Perlakuan sampel	29
3.9. Cara Pengolahan dan Analisis Data	31
3.10. Alur Penelitian	32
BAB 4 HASIL DAN PEMBAHASAN	33
4.1. Hasil	33
4.2. Pembahasan	35
BAB 5 KESIMPULAN DAN SARAN	40
5.1. Kesimpulan	40
5.2. Saran	40
DAFTAR PUSTAKA	41
LAMPIRAN	45

DAFTAR TABEL

Tabel 1. Komposisi <i>soft liner</i>	8
Tabel 2. Bagian kayu manis dan komponennya	13
Tabel 3. Definisi operasional	22
Tabel 4. Nilai rata-rata dan standar deviasi jumlah koloni <i>Candida albicans</i> ...	33
Tabel 5. Uji normalitas dan homogenitas	34
Tabel 6. Uji <i>One Way ANOVA</i>	34
Tabel 7. Analisis <i>Post-hoc Games Howell</i>	35

DAFTAR GAMBAR

Gambar 1.	Permukaan gigi tiruan penuh.....	5
Gambar 2.	<i>Soft liner</i> permanen.....	7
Gambar 3.	<i>Tissue conditioner</i>	7
Gambar 4.	Prosedur penggunaan <i>soft liner</i>	10
Gambar 5.	Batang kayu manis	12
Gambar 6.	Gambaran skematik dari sel ragi, psedohifa, dan hifa <i>Candida albicans</i>	14
Gambar 7.	Biofilm matur <i>Candida albicans</i>	15
Gambar 8.	<i>Manual colony counter</i>	16
Gambar 9.	Ukuran sampel.....	19
Gambar 10.	Proses pencampuran dan pengadukan bahan	25
Gambar 11.	Bahan dituang ke dalam cetakan logam dengan spatula semen	25
Gambar 12.	Kelebihan bahan sampel setelah penekanan dibuang dan dirapikan dengan scalpel.....	26

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1. Alat dan bahan penelitian	45
Lampiran 2. Prosedur penelitian	48
Lampiran 3. Hasil Penelitian	52
Lampiran 4. Tabel Analisis Statistik	59
Lampiran 5. Sertifikat Etik dan Surat Izin Penelitian	61
Lampiran 6. Surat Keterangan Selesai Penelitian	64
Lampiran 7. Lembar bimbingan	66

PENGARUH KONSENTRASI EKSTRAK KAYU MANIS (*Cinnamomum burmannii*) TERHADAP PERTUMBUHAN *Candida albicans* PADA BAHAN *SOFT LINER*

**Yollanda Graciela Sitepu
Bagian Kedokteran Gigi dan Mulut
Fakultas Kedokteran Universitas Sriwijaya**

Abstrak

Latar belakang: Selama pemakaian *soft liner* temporer (*tissue conditioner*) sebagai bahan pelapis gigi tiruan pada kasus trauma mukosa, terdapat kemungkinan terjadinya akumulasi debris dan kolonisasi *Candida albicans*. Oleh karena itu, diperlukan suatu bahan alternatif pembersih gigi tiruan, seperti ekstrak kayu manis yang efektif dalam mengeliminasi *Candida albicans* dan aman terhadap sifat mekanis *soft liner*. **Tujuan:** Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan *soft liner*. **Metode:** Dua puluh lima sampel *soft liner* (10 x 10 x 2 mm) dibagi menjadi 5 kelompok: kelompok I perendaman alkalin peroksida; kelompok II perendaman ekstrak kayu manis 1%; kelompok III perendaman ekstrak kayu manis 1,5%; kelompok IV perendaman ekstrak kayu manis 2,7%; dan kelompok V perendaman akuades. Perhitungan jumlah koloni *Candida albicans* dilakukan menggunakan *colony counter*. Data dianalisis menggunakan uji *One way ANOVA* dan *Post-hoc Games Howell*. **Hasil:** Terdapat perbedaan yang signifikan antar seluruh kelompok perlakuan ($p < 0,05$). Perendaman dalam ekstrak kayu manis menunjukkan kelompok IV (ekstrak kayu manis 2,7%) memiliki jumlah koloni yang paling rendah dibandingkan dengan kelompok II dan III. Nilai rerata jumlah koloni terendah terdapat pada kelompok I dan tertinggi terdapat pada kelompok V. **Kesimpulan:** Terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan *soft liner*.

Kata kunci: *Candida albicans*, kayu manis, *soft liner*.

THE EFFECT OF CONCENTRATION OF CINNAMON (*Cinnamomum burmannii*) EXTRACT ON THE GROWTH OF *Candida albicans* IN SOFT LINER MATERIALS

**Yollanda Graciela Sitepu
Part of Dentistry and Oral Medicine
Faculty of Medicine, Sriwijaya University**

Abstract

Background: During the use of temporary soft liner (tissue conditioner) as denture conditioner material in the cases of oral mucosa trauma, there is a possibility of debris accumulation and *Candida albicans* colonization. Therefore, there is a necessity for an alternative denture cleanser agent, such as cinnamon extract which is effective in eliminating *Candida albicans* and safe for the mechanical properties of soft liner. **Aim:** To evaluate the effect of the concentration of cinnamon extract on the growth of *Candida albicans* in soft liner materials. **Method:** Twenty five samples of soft liner (10 x 10 x 2 mm) were divided into 5 groups: group I alkaline peroxide immersion; group II 1% cinnamon extract immersion; group III 1,5% cinnamon extract immersion; group IV 2,7% cinnamon extract immersion; and group V aquadest immersion. The total amount of *Candida albicans* colony was counted with colony counter. Data was analyzed with One-way ANOVA and Post-hoc Games Howell test. **Results:** There was a significant difference observed among all the groups ($p < 0,05$). Immersion in cinnamon extract indicated that group IV (2,7%) has the lowest number of colonies compared to the group II and III. The lowest average number of colonies was in the group I and the highest was in the group V. **Conclusion:** There was effect of the concentration of cinnamon extract on the growth of *Candida albicans* in soft liner materials.

Keyword: *Candida albicans*, cinnamon, soft liner.

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1. Latar Belakang

Selama pemakaian *soft liner* (*tissue conditioner*) sebagai bantalan basis gigi tiruan pada kondisi linggir alveolar yang tajam terdapat kemungkinan terjadinya akumulasi plak dan kolonisasi *Candida albicans* yang diakibatkan karena adanya porositas pada permukaan yang terbentuk dari hasil absorpsi air yang memungkinkan molekul air berdifusi ke dalam *soft liner*.^{1,2}

Perlekatan *Candida albicans* pada permukaan *soft liner* dipengaruhi oleh keberadaan plak dan saliva di dalam rongga mulut.³ Keberadaan saliva mendukung perlekatan dan virulensi *Candida albicans* dengan menginduksi pertumbuhan hifa dan ragi jamur.⁴ Faktor lain seperti porositas permukaan bahan *soft liner* juga berpengaruh terhadap adhesi jamur karena dapat menjadi tempat perlekatan sel ragi dan sulit untuk dibersihkan.³ Kolonisasi *Candida albicans* pada *soft liner* dapat menyebabkan terjadinya *denture stomatitis*.² Oleh karena itu, diperlukan suatu upaya pembersihan yang efektif dalam mengeliminasi *Candida albicans*, salah satunya dengan penggunaan larutan pembersih gigi tiruan.

Alkalin peroksida yang merupakan salah satu bahan pembersih gigi tiruan kimiawi yang sering dipakai, terbukti efektif dan aman dalam membersihkan gigi tiruan. Ketika digunakan dan berkontak dengan air, alkalin peroksida akan menghasilkan peroksida yang kemudian terlarut melepaskan gelembung oksigen. Proses oksidasi ini secara mekanis akan memecah, melarutkan endapan organik serta membunuh mikroorganisme.⁵ Pembersihan secara mekanis tidak dianjurkan

karena dapat merusak bahan *soft liner* sehingga harus dibantu dengan larutan pembersih gigi tiruan kimiawi yang efektif.¹ Duyck dkk. menyatakan bahwa perendaman dalam tablet alkalin peroksida secara signifikan dapat mengurangi sekitar 75,9% biofilm matur *Candida albicans* pada gigi tiruan akrilik.⁶ Selain efektivitasnya, alkalin peroksida juga berpengaruh pada salah satu sifat mekanis bahan *soft liner*. Pahuja dkk. menyatakan bahwa 1 bulan perendaman dalam larutan alkalin peroksida dapat secara signifikan meningkatkan kekerasan pada bahan *soft liner* akrilik.⁷ Hal ini terjadi karena alkalin peroksida memiliki kandungan deterjen alkalin dan *sodium perborate* yang dapat mengakibatkan terlarutnya komponen *plasticizer* dari bahan *soft liner*.⁸ Oleh karena itu, diperlukan salah satu bahan alternatif lain yang dapat menggantikan bahan pembersih gigi tiruan kimia, yaitu ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*).

Bahan alami seperti kayu manis memiliki suatu senyawa kimia yang mempunyai aksi target dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, yaitu sinamaldehyd. Sinamaldehyd dapat meningkatkan permeabilitas membran sel yang membuat terhentinya siklus sel dan berakibat pada kematian jamur.⁹ Fernandes dan De Almeida dkk. menyatakan bahwa perendaman dalam larutan sinamaldehyd pada konsentrasi 1% dan 2,7% terbukti dapat mengurangi koloni *Candida albicans* pada spesimen plat resin akrilik. Selain efektivitasnya sebagai antifungi, sinamaldehyd pada konsentrasi 1% dan 2,7% juga menunjukkan pengaruh yang minimal terhadap sifat kekerasan plat resin akrilik.^{10,11}

Soft liner sebagai bahan *tissue conditioner* yang diaplikasikan secara sementara pada *fitting surface*, telah menjadi alternatif yang banyak digunakan

untuk mengatasi kasus trauma pada mukosa akibat pemakaian gigi tiruan yang tidak sesuai selama periode pembuatan gigi tiruan yang baru.¹² Selama periode tersebut, dibutuhkan bahan pembersih yang efektif dan aman terhadap sifat mekanis *soft liner*, salah satunya seperti ekstrak kayu manis. Pengaruh ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap sifat mekanis *soft liner* telah diteliti oleh Purba dkk. dengan menggunakan konsentrasi 1,5%, akan tetapi efektivitasnya terhadap pertumbuhan jamur masih belum diketahui.¹³ Berdasarkan hal tersebut, penulis ingin meneliti lebih lanjut tentang “Pengaruh Konsentrasi Ekstrak Kayu Manis (*Cinnamomum burmannii*) terhadap Pertumbuhan *Candida albicans* pada Bahan *Soft Liner*” dengan konsentrasi ekstrak kayu manis 1%, 1,5%, dan 2,7%.

1.3. Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang penelitian ini dapat diambil suatu rumusan masalah yaitu apakah terdapat pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan *soft liner*?

1.4. Tujuan Penelitian

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan *soft liner*.

1.5. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini, yaitu sebagai berikut :

1. Ekstrak kayu manis dapat menjadi alternatif dari bahan pembersih gigi tiruan kimiawi dengan efektifitas terhadap *Candida albicans* yang mendekati bahan pembersih kimiawi dengan pengaruh yang minimal terhadap sifat mekanis *soft liner*.
2. Manfaat teoritis dari penelitian ini adalah untuk menambah wawasan dalam pengembangan ilmu kedokteran gigi terutama dalam bidang prostodontia mengenai pengaruh konsentrasi ekstrak kayu manis terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada bahan *soft liner*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice KJ, Chiayi S, Rawls HR. Phillips' Science of Dental Material. 12th Ed. St. Louis: Saunders; 2012. p.474–495
2. Lima JFM, Maciel JG, Hotta J, Vizoto ACP, Honório HM, Urban VM, et al. Porosity of temporary denture soft liners containing antifungal agents. *J Appl Oral Sci.* 2016;24(5):453–461.
3. Pereira-Cenci T, Del Bel Cury AA, Crielaard W, Ten Cate JM. Development of Candida-associated denture stomatitis: New insights. *J Appl Oral Sci.* 2008;16(2):86–94.
4. Albicans C. Short communication interactions between denture lining material. *Arch Oral Biol.* 1993;38(7):631-634
5. Zarb G. Prosthodontic Treatment for Edentulous Patient. 13th Ed. St. Louis: Elsevier; 2013. p.144–256
6. Duyck J, Vandamme K, Muller P, Teughels W. Overnight storage of removable dentures in alkaline peroxide-based tablets affects biofilm mass and composition. *J Dent.* 2013;41(12):1281–1289.
7. Pahuja RK, Garg S, Bansal S, Dang RH. Effect of denture cleansers on surface hardness of resilient denture liners at various time intervals- an in vitro study. *J Adv Prosthodont.* 2013;5(3):270–277.
8. Darwish M. Effect of alkaline peroxide denture cleansers on surface roughness and hardness of conventional heat cured and cad/cam denture base resins. *Egypt Dent J.* 2021;67:2431–2441.
9. Shahina Z, Molaeitabari A, Sultana T, Elizabeth T, Dahms S. Cinnamon leaf and clove essential oils are potent inhibitors of candida albicans virulence traits. *Microorganisms.* 2022;10(10):1989
10. Fernandes LM, Rodrigues NC, Bezerra NVF, Borges MH de S, Cavalcanti YW, Almeida L de FD de. Cinnamaldehyde and α -terpineol as an alternative for using as denture cleansers: antifungal activity and acrylic resin color stability. *Res Soc Dev.* 2021;10(3):2-9.
11. De Almeida MAL, Batista AUD, De Araújo MRC, De Almeida VFDS, Bonan PRF, Nóbrega Alves D, et al. Cinnamaldehyde is a biologically active compound for the disinfection of removable denture: Blinded randomized crossover clinical study. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):1–11.
12. McCabe JF, Walls A. Applied Dental Materials. 9th Ed. Oxford UK: Blackwell Pub; 2008. p.128
13. Purba R. Effect of denture cleansers on hardness of acrylic soft liner. *Maj Kedokt Sriwij.* 2021;53(1):13–17.
14. Stefanac SJ, Nesbit SP. Diagnosis and Treatment Planning in Dentistry. 3rd Ed. St. Louis Missouri: Mosby; 2017. p.255
15. Nallaswamy D. Textbook of Prosthodontics. New Delhi: Jaypee; 2003. p.281
16. Plummer KD. Textbook of Complete Dentures. 6th Ed. London: PMPH USA; 2009. p.126
17. Powers J, Wataha J. Dental Materials: Foundations and Applications. 11th Ed. St. Louis Missouri: Mosby; 2016. p.182–184

18. Williamson R. *Prosthetic Treatment of the Edentulous Patient*, 4th Ed. Oxford UK: Wiley-Blackwell; 2005. p.144–146
19. Hayakawa I. *Principles And Practices Of Complete Dentures*. New Malden: Quintessence Publishing Co Ltd; 1999. p.237
20. Phoenix RD, Cagna DR, DeFreest CF. *Stewart's Clinical Removable Partial Prosthodontics*. 4th Ed. Canada: Quintessence Publishing Co, Inc; 2008. p.483–485.
21. Spartak Y. Effects of Cinnamon (*Cinnamomum* spp.) in Dentistry: A Review. *Molecules*. 2020;4184(06):2-17.
22. Fu CH, Lin JC, Liu LC, Wang SH, Lin YJ. A study on properties of charcoal producing from alien tree species: *Cinnamomum burmannii*. *Forests*. 2022;13(9):1-12.
23. Setyowati FP, Utami R, Khasanah LU, Manuhara GJ. Optimization of two-stage cinnamon bark (*Cinnamomum burmannii*) oleoresin maceration extraction process with ethanol solvent using response surface methodology (RSM). *AIP Conf Proc*. 2018;020072(2017):1-8.
24. Menggala SR, Damme P V. Improving *Cinnamomum Burmannii* Blume Value Chains for Farmer Livelihood in Kerinci, Indonesia. *Eur J Med Nat Sci*. 2018;2(1):23.
25. Al-samydai A, Al-mamoori F. Anti – Diabetic Activity of Cinnamon : A Review. *IRJPMS*. 2018;1(5):43-45.
26. Goel B, Mishra S. Medicinal and Nutritional Perspective of Cinnamon: A Mini-review. *European J Med Plants*. 2020;31(3):10–16.
27. Gondim BLC, Castellano LRC, de Castro RD, Machado G, Carlo HL, Valença AMG, et al. Effect of chitosan nanoparticles on the inhibition of *Candida* spp. biofilm on denture base surface. *Arch Oral Biol*. 2018;94(2018):99–107.
28. Samaranayake L. *Essential Microbiology for Dentistry*. 5th Ed. London: Elsevier; 2018. p.187
29. Chen H, Zhou X, Ren B, Cheng L. The regulation of hyphae growth in *Candida albicans*. *Virulence*. 2020;11(1):337–348.
30. Wilson D. *Candida albicans*. *Trends Microbiol*. 2019;27(2):188–189.
31. Scully C. *Oral and Maxillofacial Medicine*. 3rd Ed. London: Churchill Livingstone; 2012. p.264
32. Zupancic Cepic L, Dvorak G, Piehslinger E, Georgopoulos A. In vitro adherence of *Candida albicans* to zirconia surfaces. *Oral Dis*. 2020;26(5):1072–1080.
33. Stolze N, Bader C, Henning C, Mastin J, Holmes AE, Sutlief AL. Automated image analysis with ImageJ of yeast colony forming units from cannabis flowers. *J Microbiol Methods*. 2019;164:99-107.
34. Khandpur RS. Colony counter, automated. *Compend Biomed Instrum*. 2020;1(1):491–494.
35. Leboffe MJ, E. Pierce B. *Microbiology Laboratory Theory and Application*. 3rd Ed. Englewood: Morton Publishing; 2016. p.247
36. Tarigan TN, Nasution ID, Agusnar H, Chairunnisa R. The effect of silicone soft denture liner immersion in alkaline peroxide and sodium hypochlorite

- cleanser on hardness and surface roughness. *Volatiles Essent Oils*. 2021;8(4):2202–2215.
37. Garcia IM, Rodrigues SB, Rodrigues Gama ME, Branco Leitune VC, Melo MA, Collares FM. Guanidine derivative inhibits *C. albicans* biofilm growth on denture liner without promote loss of materials' resistance. *Bioact Mater*. 2020;5(2):228–232.
 38. Meidarlina I, Damayanti L, Rikmasari R. Efficacy of red betel leaf (*Piper crocatum*) against *Candida albicans* over acrylic denture surface: An in vitro study. *J Int Oral Heal*. 2021;13(3):281–287.
 39. Khan MA, Dhaded S, Shalini BN. Commercial and plant extract denture cleansers in prevention of candida albicans growth on soft denture reliner: In vitro study. *J Clin Diagnostic Res*. 2016;10(2):42–45.
 40. Nagay BE, Bitencourt SB, Commar BC, da Silva EVF, dos Santos DM, Rangel EC, et al. Antimicrobial and protective effects of non-thermal plasma treatments on the performance of a resinous liner. *Arch Oral Biol*. 2020;117:1-8.
 41. Mozartha M, Wahyuningsih Rais S, Purba R, Ramadhanti J. The potency of daun dewa extract as a growth inhibitor of *C.albicans* on acrylic resin plate. *Makassar Dent J*. 2019;8(1):1–5.
 42. Rajendran A, Sivapathasundharam B. *Shafer's Textbook of Oral Pathology*. 7th Ed. New Delhi: Elsevier; 2012. p.385–426
 43. Martin NC, Pirie AA, Ford L V., Callaghan CL, McTurk K, Lucy D, et al. The use of phosphate buffered saline for the recovery of cells and spermatozoa from swabs. *Sci Justice - J Forensic Sci Soc*. 2006;46(3):179–184.
 44. Han Y, Liu X, Cai Y. Effects of two peroxide enzymatic denture cleaners on *Candida albicans* biofilms and denture surface. *BMC Oral Health*. 2020;20(1):1–7.
 45. Dama C. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap jumlah blastospora *Candida albicans*. *e-GIGI*. 2013;1(2):1-4.
 46. Tran HNH, Graham L, Adukwu EC. In vitro antifungal activity of *Cinnamomum zeylanicum* bark and leaf essential oils against *Candida albicans* and *Candida auris*. *Appl Microbiol Biotechnol*. 2020;104(20):8911–8924.
 47. Shahina Z, El-ganiny AM, Minion J, Whiteway M, Sultana T, Dahms TES. *Cinnamomum zeylanicum* bark essential oil induces cell wall remodelling and spindle defects in *candida albicans*. *Fungal Biol Biotechnol*. 2018;5(1):1–16.
 48. Srimaneepong V, Thanamee T, Wattanasirmit K, Muangsawat S, Matangkasombut O. Efficacy of low-molecular weight chitosan against *Candida albicans* biofilm on polymethyl methacrylate resin. *Aust Dent J*. 2021;66(3):262–269.
 49. AlHamdan EM, Al-Saleh S, Nisar SS, Alshiddi I, Alqahtani AS, Alzahrani KM, et al. Efficacy of porphyrin derivative, Chlorhexidine and PDT in the surface disinfection and roughness of Cobalt chromium alloy removable

- partial dentures. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* 2021;36(August):102515.
50. Faot F, Cavalcanti YW, Mendonça M De, Pinto LDR, José W, Antoninha A, et al. Efficacy of citric acid denture cleanser on the *Candida albicans* biofilm formed on poly(methyl methacrylate): effects on residual biofilm and recolonization process. *BMC Oral Health.* 2014;14(77):1–7.
 51. de Lucena-Ferreira SC, Ricomini-Filho AP, da Silva WJ, Cury JA, Del Bel Cury AA. Influence of daily immersion in denture cleanser on multispecies biofilm. *Clin Oral Investig.* 2014;18(9):2179–2185.
 52. Sari SP, Gunadi A, Kristiana D. Efektivitas perasan daun kemangi (*ocimum basilicum*) dibanding larutan pembersih gigi tiruan effervescent sebagai pembersih gigi tiruan resin akrilik terhadap pertumbuhan *candida albicans*. *Pustaka Kesehat.* 2019;7(2):135.
 53. Aji DP, Gunadi A, Ermawati T. Efektivitas perasan daun seledri (*Apium graveolens* Linn.) sebagai pembersih gigi tiruan terhadap pertumbuhan *Candida albicans* pada basis gigi tiruan nilon termoplastik. *J Kedokt Gigi Univ Padjadjaran.* 2020;32(3):184.
 54. Ramadhanti DP, Rachmani EPN, Kurniawan AA. An Inhibition effect of immersion in effervescent garlic ethanol extract (*Allium sativum* L.) against *Staphylococcus aureus* growth on heat cured acrylic. *Maj Kedokt Gigi Indones.* 2023;9(1):67.
 55. Tille PM. *Bailey & Scott's Diagnostic Microbiology.* 14th ed. St. Louis: Mosby; 2017. p.1–14.