
**ANALISIS EKSTRAK *ASPERGILLUS* SP. DALAM *DENTURE ADHESIVE*
TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSA RESIN AKRILIK DENGAN VIRULENSI
*Candida albicans***

Okmes Fadriyanti

Departemen Prostodontia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Baiturrahmah, Padang,
Indonesia

e-mail: okmes_f@yahoo.co.id

KATA KUNCI

aspergillus sp. denture
adhesive, *C. albicans*,
akrilik, kekuatan
transversa

ABSTRAK

Kombinasi *denture adhesive* dengan obat-obatan herbal dapat menjadi alternatif sebagai antijamur dan tanaman memiliki efek samping relatif lebih sedikit. Salah satunya ekstrak jamur endofit *Aspergillus* sp. mengandung senyawa kimia yang dapat menghambat pembentukan biofilm *Candida albicans*. Tujuan penelitian menganalisis efektivitas ekstrak jamur endofit *Aspergillus* sp. dalam bahan *denture adhesive* terhadap kekuatan transversa resin akrilik berkaitan dengan virulensi *C. albicans*. Metode penelitian melakukan identifikasi senyawa kimia ekstrak *Aspergillus* sp. uji toksisitas pada sel fibroblas. Formulasi *denture adhesive* ditambahkan ekstrak *Aspergillus* sp. dengan konsentrasi 3,125%, 6,25%, 12% dan 25%. Sampel penelitian menggunakan resin akrilik polimerisasi panas. Sampel dibagi dalam enam kelompok, masing-masing kelompok disuspensikan *C. albicans* selama 24, 48 dan 72 jam dan mengukur kekuatan transversa menggunakan UTM. Analisis toksisitas sel fibroblas, kekuatan transversa (terhadap konsentrasi dan waktu inkubasi) menggunakan *Two Way Anova*. Identifikasi spektrum GC-MS ditemukan 6 komponen utama dengan luas puncak lebih dari 4% dapat memberikan efek sebagai antijamur. Pada uji toksisitas, terlihat tidak ada perbedaan ($p>0,05$) pada semua kelompok perlakuan terhadap sel fibroblas dengan konsentrasi. Sel fibroblas terlihat lebih stabil pada konsentrasi 3,125%. Uji kekuatan transversa resin akrilik dengan ekstrak jamur *Aspergillus* sp. tinggi pada konsentrasi 12,5 % yaitu 372,5 kgf dibandingkan dengan kelompok kontrol. Tapi tidak ada perbedaan kekuatan transversa resin akrilik terhadap konsentrasi dan waktu inkubasi. Kesimpulan: Ekstrak jamur *Aspergillus* sp. dalam bahan *denture adhesive* dapat menjaga sifat biokompatibel dan kekuatan transversa resin akrilik lebih baik dibandingkan dengan antijamur sintetis.

PENDAHULUAN

Pemakaian resin akrilik sampai saat ini masih menjadi pilihan untuk pembuatan basis gigi tiruan, mencapai 98%.¹ Resin akrilik dengan bahan dasar *Polymethyl Metacrylate* (PMMA), dapat memenuhi beberapa kriteria

sebagai bahan basis gigi tiruan yang ideal.

Tidak mengiritasi, mempunyai sifat mekanis yang memadai (basis gigi tiruan terkena tekanan tidak mudah mengalami perubahan yang bersifat permanen), kuat, kenyal, tidak mudah patah apabila terjatuh. Resin akrilik sebagai bahan basis gigi tiruan, selalu

berhubungan dengan saliva yang terkontaminasi dengan mikroorganisme terutama *C. albicans* yang paling banyak terdapat dalam rongga mulut yaitu sekitar 93,8%.² Menurut Sakaguchi dan Power (2012) kekurangan sifat resin akrilik adalah bersifat porus, mudah menyerap air dan mudah tergores, hal ini menyebabkan resin akrilik mudah mengabsorpsi bakteri dan jamur serta molekul-molekul yang terdapat dalam saliva.³

Beberapa keluhan yang sering dirasakan oleh pengguna gigi tiruan, berupa rasa kurang nyaman, longgar dan rasa sakit pada saat pemakaian gigi tiruan karena gigi tiruan tidak mendapatkan dukungan atau landasan yang baik dari tulang alveolar.⁴ Jumlah pemakai gigi tiruan yang longgar dan kurang nyaman mencapai 70-85%, disebabkan oleh sebagian jaringan pendukung mengalami resorpsi. Resorpsi linggir alveolar adalah masalah utama dalam rongga mulut yang berpengaruh dalam perawatan gigi tiruan. Resorpsi linggir alveolar dengan kondisi *flat ridge* memerlukan terapi bedah, terkadang pasien menolak untuk menjalani tindakan bedah, sehingga dapat mengurangi retensi dan stabilisasi pemakaian gigi tiruan lepasan.⁵ Kehilangan retensi dan stabilisasi dapat juga terjadi pada pasien lansia yaitu: penurunan kontrol neuromuskular, penurunan kekuatan gigitan, xerostomia yang disebabkan obat/radioterapi dan adanya penyakit sistemik.^{4,6,7} Beberapa metode telah dikembangkan untuk meningkatkan retensi

dan stabilisasi pada gigi tiruan lepasan dengan menggunakan *denture adhesive* (DA).^{4,8}

Penelitian Rajanam dan Manoj (2017) dan Nunes (2016) menyebutkan bahwa efek DA berbeda karena menggunakan antimikroba yang berbeda-beda. Pengembangan DA yang dilakukan oleh banyak peneliti terutama dengan melakukan inovasi-inovasi menggantikan antimikroba dengan antijamur yang berbeda.^{9,10}

Para peneliti menggunakan bahan antijamur sintetis dan bahan alam yang secara umum dapat menghambat dan menekan pembentukan biofilm *C. albicans* terutama meminimalkan kolonisasinya.^{11,12} Masalah yang timbul pada pemakai DA adalah terjadinya perubahan mikroorganisme akibat pemakaian yang tidak terkontrol dalam waktu lama dan sisa bahan DA yang tidak bersih baik pada gigi tiruan atau mukosa.¹⁰ Pemicu ekspresi sifat virulensi patogen rongga mulut yang dapat merubah suhu dan pH rongga mulut, sehingga dapat menguntungkan perkembangan patogen rongga mulut, salah satunya adalah *C. albicans* yang merupakan agen utama penyebab infeksi kandidiasis oral dan biofilm *C. albicans* merupakan salah satu faktor virulen untuk mempertahankan perkembangannya dengan melakukan kolonisasi dan adesi pada dinding sel host.¹³ Faktor virulen *C. albicans* terdiri-dari *phenotypic switching*, dimorfisme morfologi, adesi, sekresi enzim hidrolitik dan lainnya.¹⁴ Pemberian komponen antijamur dalam DA dapat mempengaruhi sifat mekanis seperti

mempengaruhi kekuatan transversa resin akrilik.

Kekuatan transversa merupakan salah satu sifat kekuatan mekanik material yang digunakan sebagai indikator bahwa suatu material berfungsi secara efektif, aman dan tahan lama.¹ Kekuatan transversa diperlukan pada saat GT tersebut berfungsi di dalam mulut maupun apabila terjadi benturan pada saat gigi tersebut jatuh tidak patah. Kekuatan transversa menggambarkan secara representatif bentuk beban yang diaplikasikan pada basis gigi tiruan resin akrilik dipasang dalam rongga mulut. Uji kekuatan transversa berguna untuk mengetahui kekuatan basis GT resin akrilik, karena tipe kekuatan ini lebih mewakili kekuatan yang dijumpai pada basis gigi tiruan selama proses pengunyahan.¹⁴ Uji kekuatan transversa sering dilakukan untuk mengukur sifat mekanis dari suatu basis gigi tiruan yang sudah mewakili tipe gaya selama proses pengunyahan. Kekuatan transversa yang diperlukan bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas berdasarkan ISO 1567:1999 adalah 662 kg/cm².^{1,15}

Potensi mangrove yang mengandung senyawa bioaktif dihasilkan oleh jamur endofit memiliki struktur yang unik dan berpotensi tinggi untuk di eksploitasi, seperti potensi dari kulit batang, daun dan akar *R. mucronata* sebagai antimikroba. Mikroba endofit memiliki potensi besar dalam pencarian sumber-sumber obat baru.¹⁶ Hal ini disebabkan karena mikroba mudah untuk di kembangbiakan, memiliki siklus hidup yang

pendek serta mampu menghasilkan senyawa bioaktif dalam jumlah yang besar dalam waktu yang singkat.¹⁷ *Aspergillus sp.* RmAk3 merupakan jamur endofit yang berasal dari akar *R. mucronata*. Ekstrak jamur tersebut memiliki beberapa senyawa kimia yang dapat berfungsi sebagai antijamur dan mengandung metabolik sekunder alkaloid dan flavanoid.¹⁸ Penemuan obat baru seperti ekstrak tumbuhan, baik sebagai senyawa murni atau sebagai ekstrak standar, tidak terbatas kesempatan untuk penemuan keragaman kimia.

METODE

Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak *Aspergillus sp.* RmAk3

Identifikasi senyawa kimia dengan metode analisis *Gas Chromatography Mass Spectrometry* (GC-MS) menggunakan Shimadzu QP2010PLUS. Analisis GC-MS dari ekstrak etil asetat *Aspergillus sp.* yang terdiri dari AOC-20i auto-sampler dan GC digabungkan ke *Mass Spectrometry* yang dilengkapi dengan Elite-5MS menyatu kapiler kolom 30 × 0,25 µm ID × 0,25 µm df. Sistem ionisasi elektron dioperasikan dalam mode dampak elektron dengan energi ionisasi 60 eV. Gas pembawa diatur pada laju aliran konstan 1 mL / menit dengan volume injeksi 2 µL.¹⁹

Pembuatan Lempeng Resin Akrilik

Lempeng uji dibuat dari resin akrilik polimerisasi panas (Acron, GC Japan) dengan total lempeng sebanyak 48 lempeng.

Menggunakan model induk yang terbuat dari logam dengan ukuran 10 x10 x 1 mm.²⁰ pembuatan lempeng mengikuti petunjuk dari pabrik.

Uji Toksisitas Ekstrak *Aspergillus sp.* Secara Histologis

Tikus yang sudah diberikan perlakuan dari konsentrasi ekstrak jamur *Aspergillus sp.* 3,125 %, 12,5%, 6,25 %, dan 3,125 % selama 7 hari dan 14 hari serta kontrol, selanjutnya dieuthanesia dan dibedah untuk diambil mukosa palatal. Langkah pertama, bagian kepala dan leher direndam dalam larutan neutral buffered formaline 10 %, selanjutnya dibuat sediaan preparat histologis.

Preparasi Bahan *Denture Adhesive* Pada Resin Akrilik

Denture adhesive yang sudah disiapkan dihomogenkan dengan larutan PBS 1 mg : 10 ml dan divibrasi. Selanjutnya resin akrilik yang sudah dibentuk, diadaptasikan dengan larutan NaCl fisiologis untuk mendapatkan tekanan absorpsi yang seragam, akrilik diletakkan secara vertikal. Setelahnya diinkubasi dalam 10 ml saliva kritis dalam *phenylmethylsulfonyl fluoride* PMSF (10:1) pH 6.5 selama 30 menit. Kedalam masing-masing sampel akrilik diberikan 300 µl larutan *C. albicans* 1,5x10⁸ CFU/ml (Ibraheem dan Hammad, 2019). Setelah 15 menit ditambahkan material uji (jamur *Aspergillus sp.*) berdasarkan konsentrasi 3,125%, 6,25 %, 12,5 %, 25 % dan larutan produk X yang telah diencerkan 1 mg dalam

10 ml PBS pH 7 dan nistatin diberikan 0,5 ml dalam 10ml.²¹

Proses adaptasi pembentukan biofilm *C. albicans* pada permukaan resin akrilik menggunakan waktu inkubasi 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Inkubasi dilakukan pada inkubator suhu 37°C. Resin akrilik yang telah terlapisi dengan biofilm bersama dengan jamur endofit dilakukan preparasi untuk pengamatan pengaruh jamur endofit terhadap pembentukan biofilm *C. albicans*. Pada tahap pertama resin akrilik diambil dari tabung kemudian direndam dalam NaCl 0,9 % selama 15 menit sambil disheker pada 500 rpm. Kemudian resin akrilik bagian yang terbentuk biofilm direndam dalam 10 ml kristal violet 1% selama 30 menit.²²

Pengukuran Kekuatan Transversa Resin Akrilik

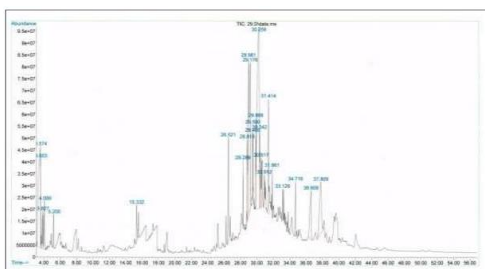
Uji kekuatan transversa dilakukan dengan menggunakan alat *Universal Testing Machine* (Hung Ta-2101). Sebanyak 48 sampel resin akrilik yang sudah dipreparasi dengan material selama 24 jam, 48 jam, dan 72 jam. Masing-masing sampel tersebut dibatasi dalam suhu ruangan dan kemudian dilakukan penstabilan suhu terhadap semua sampel resin akrilik. sampel uji diukur panjangnya dan diletakkan pada papan penyangga dengan jarak tumpuan 2 titik sejauh 50 mm, kemudian sampel penelitian dibebani 1 kg dan diamati perdetik sampai subjek penelitian patah. Layar pada mesin akan menunjukkan angka yang menyatakan besarnya beban yang

dikenakan untuk mematahkan sampel penelitian.

HASIL

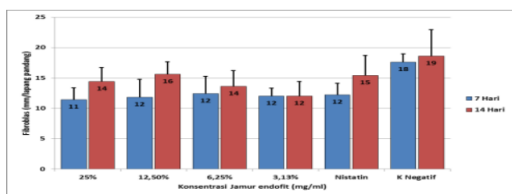
Identifikasi Senyawa Kimia Ekstrak Jamur *Aspergillus sp*

Spektrum GC ekstrak jamur *Aspergillus sp.* Terlihat pada gambar 1.



Gambar 1 Spektrum GC dari ekstrak *Aspergillus sp.*

Gambar 1 menunjukkan bahwa hanya 5 puncak dengan luas area lebih dari 4 %, pada senyawa 9, 10, 11,12 dan 14 yang memiliki aktivitas sebagai *G-Protein Coupled Receptor (GPCR) ligan*. Merupakan target utama dalam pengembangan obat, sehingga aktivitas uatu senyawa terhadap group ini menunjukkan prospek suatu senyawa untuk dapat dijadikan obat. Di antara 15 senyawa memiliki nilai GCPR >0 sehingga memiliki sifat sebagai obat, selebihnya memiliki aktivitas <0 walaupun ada yang memiliki nilai miLogP <5 seperti senyawa *Trifluoroacetyl-isopulegol* (no.13). Secara umum senyawa no 8 s.d 14 menunjukkan sifat obat yang lebih dominan



Gambar 2 Diagram sel fibroblas gingiva tikus wistar setelah dipreparasi dengan ekstrak jamur *Apergillus sp.*

dengan karakteristik sebagai senyawa aktif dan inhibitor terhadap protein dan enzim.²³

Tabel 1 Analisis Profil Sel Fibroblas Antar Konsentrasi dan Waktu Preparasi

Variabel Analisis	SS	df	Mean	F	P
Hari	62,500	1	62,500	11,161	,002
Konsentrasi	8,600	3	2,867	,512	,677
Hari* Konsentrasi	9,700	3	3,233	,577	,634

Keterangan : uji *Two Way Anova*

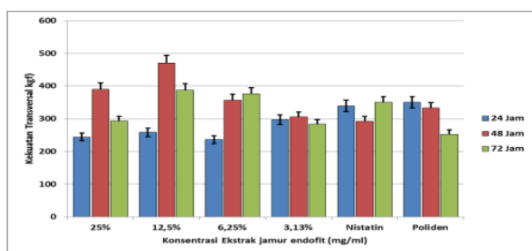
Tabel 1 menunjukkan bahwa ada perbedaan signifikan sel fibroblas berdasarkan hari ($0,002 < 0,05$) dan tidak ada perbedaan fibroblas berdasarkan konsentrasi ($0,677 < 0,05$) berdasarkan analisis tidak ada interaksi konsentrasi dan waktu terhadap fibroblas ($0,634 > 0,05$).

Nilai Pengukuran Kekuatan Transversal Resin Akrilik

Nilai kekuatan transversal bahan DA dengan ekstrak jamur *Aspergillus sp.* Lebih baik dibandingkan kelompok kontrol. Nilai kekuatan transversal ekstrak jamur *Aspergillus sp* tertinggi terjadi pada konsentrasi 12,5 % yaitu 372,5 kgf, nilai transversal terendah pada konsentrasi 3,125% yaitu 295,5 kgf. Sedangkan nilai kekuatan transversal produk X lebih rendah dibandingkan dengan nistatin yaitu 312,3 kgf (Tabel 2).

Tabel 2 Hasil Pengukuran Kekuatan Transversal Resin Akrilik Berdasarkan Konsentrasi Terhadap Waktu Inkubasi (kgf)

Kelompok	24 jam	48 jam	72 jam
12%	244,6	390,3	293
12,5%	258,4	471,1	388,1
6,25%	236,1	356,9	376,7
3,13%	297,7	305,8	283,1
Nistatin	339,5	292,3	350,9
Produk X	350,8	332,9	253,3



Gambar 3 Profil kekuatan transversa resin akrilik

Tabel 3 Analisis Pengukuran Kekuatan Transversal Resin Akrilik Berdasarkan Waktu Inkubasi dan Konsentrasi Ekstrak Jamur *Aspergillus* sp.

Variabel Analisis	SS	df	Mean	F	P
konsentrasi	10587.912	5	2117.582	.553	0.73
Waktu	14859.693	2	7429.847	1.94	0.19
Konsentrasi -waktu	25447.605	7	3635.372	.949	0.51

Keterangan: Uji Two Way Anova

Hasil Tabel 3 menunjukkan tidak terdapat perbedaan kekuatan transversa resin akrilik setelah diadaptasikan dengan *C. albicans* bersama dengan ekstrak jamur *Aspergillus* sp. Baik berdasarkan konsentrasi ($p > 0,05 = 0,73$) maupun berdasarkan waktu inkubasi ($p > 0,05 = 0,19$). Artinya material uji ekstrak jamur *Aspergillus* sp. memiliki peran penting untuk mencegah *C. albicans* membentuk biofilm dan adesi yang menyebabkan terbentuknya porositas.

PEMBAHASAN

Hasil analisis GC-MS menunjukkan lima belas senyawa termasuk turunan isoindole, asam organik (3 senyawa), ester asam organik (4 senyawa), turunan asetat, turunan aseton, turunan alkohol (3 senyawa) dan turunan naftalena. Lima belas senyawa pada Tabel 1 secara umum senyawa no 8 s.d 14 menunjukkan sifat obat yang lebih dominan

dengan karakteristik sebagai senyawa aktif dan inhibitor terhadap protein dan enzim. Pada gambar 1 ditemukan 6 komponen utama dengan luas puncak lebih dari 4 % adalah: 3-hydroxybutan-2-one atau acetoin (13,59%), 4-Isopropyl-1, 6-dimethyl-,2,3,4,4A, 7 - hexahydronaphtalene (4,34%), 7 - Pentadecyne, - 9 - methylene (8,53%), Hexadecanoic acid (11,64%), (z,z)-9, 12 - Octadecadienoic Acid (26,4%), (22E) - Ergosta-5, 7, 22-triene-3-ol (7,17%). Senyawa kimia 7-pentadecyne, -9-methylene, Hexadecanoic acid, 9, 12 - octadecadienoic acid (asam linoleat (LA) dan 4 - Isopropyl - 1,6 - dimethyl - 1,2,3,4,4A,7-hexahydronaphtalene memiliki aktivitas sebagai antijamur.²⁴ Senyawa 7- pentadecyne, -9-methylene. Senyawa ini merupakan golongan alkuna dengan ikatan rangkap tiga. Sintesis senyawa memperkenalkan sintesis dialkil buteyne melalui reaksi asetilen diisobutil zink dengan bantuan katalis nikel. Secara alami, senyawa alkuna juga diketahui dapat terbentuk dari metabolisme tumbuhan tingkat rendah dan golongan jamur, kebanyakan senyawa alkuna memberikan efek sebagai antijamur.²⁴

Senyawa Hexadecanoic acid, Asam heksadekanoat atau sering dikenal juga dengan asam palmitat memiliki efek anti bakteri dan kolestolemik. ²⁵ Menurut Jegadeeswari *et al* (2012), asam palmitat memiliki aktifitas sebagai antioksidan, anti androgenik, antijamur, anti tumor, anti bakterial, hemolytic, pesticide, dan lubricant.

Asam palmitat termasuk asam lemak yang memiliki sifat antifungi dengan merusak struktur dinding dan membran sel dengan mekanisme secara sinergis dengan berbagai senyawa aktif seperti terpenoid, sehingga dapat meningkatkan pengaruh aktivitas antifungi.²⁶

Hasil pada gambar 2. menunjukkan bahwa sel fibroblas gingiva tikus wistar setelah dipreparasi dengan ekstrak jamur *Aspergillus sp.* terjadi peningkatan pada waktu preparasi 14 hari, khususnya pada konsentrasi 25 %, 12,5 %, dan 6,25 %. Sedangkan pada konsentrasi 3,125 % memperlihatkan relatif stabil dibandingkan dengan produk X dan kelompok nistatin. Fibroblas merupakan tipe sel mesenkim utama dalam jaringan ikat, deposit kolagen dan serat elastis dari matriks ekstraseluler. Fibroblas memiliki peran fungsional yang cukup besar didalam jaringan. Penelitian Klingberg *et al.*(2013), menunjukkan bahwa fibroblas, sel epitel, dan sel endotel juga berkontribusi terhadap imunitas bawaan melalui aktivasi *Toll-like receptor* (TLR) untuk mengaktivasi dan produksi sitokin.²⁷ Namun, beberapa penelitian telah dilakukan mengenai keterlibatan reseptor imun bawaan dalam pengenalan *C. albicans* oleh fibroblas gingiva, dimana *C. albicans* memiliki keterkaitan melakukan toksisitas terhadap sel fibroblas gingiva. Kemampuan ekstrak jamur *Aspergillus sp.* mempertahankan keseimbangan dari infeksi *C. albicans* adalah selain menjaga keutuhan gingiva juga

membantu sistim imunitas tubuh terhadap infeksi lokal yang disebabkan oleh golongan bakteri aerob dan anaerob.²⁸

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa *Aspergillus sp.* memiliki pengaruh yang kuat terhadap keseimbangan produksi sel fibroblas gingiva tikus wistar yang dilakukan berdasarkan pendekatan waktu 7 hari dan 14 hari. Artinya *Aspergillus sp.* yang diberikan bersamaan dalam bahan DA dapat dimungkinkan menjadi kontrol terhadap peningkatan populasi sel fibroblas pada proses adaptasi DA dengan gingiva. Hal ini berkaitan dengan potensi ekstrak jamur *Aspergillus sp.* menekan *mannoprotein- β -glucan C. albicans*, sehingga dapat mencegah pengaturan ekspresi integrin β 1 dan ICAM-1, yang diperlukan untuk invasi ketika berinteraksi dengan bakteri anareob, sementara itu upaya menjaga keseimbangan produksi fibroblas pada gingiva dengan mengekspresikan dektin-1, yang mengenali komponen dinding sel *C. albicans*, sehingga jamur ini tidak berkembang dan menurunkan tensi terhadap aktivitas infeksi.²⁹

Uji kekuatan transversa resin akrilik bertujuan untuk memastikan efek biologi ekstrak jamur *Aspergillus sp.* terhadap resin akrilik. Pada Tabel 3 dan Gambar 3 menunjukkan bahwa kekuatan transversa resin akrilik setelah diadaptasikan dalam *C. albicans* dengan *Aspergillus sp.* pada konsentrasi 12,5% memiliki nilai kekuatan transversa lebih tinggi dibandingkan dengan konsentrasi lainnya. Hal ini dimungkinkan karena

berkurangnya porositas resin akrilik yang dapat mengurangi penyerapan air. Hal tersebut sesuai menurut Mekawy (2015), bahwa resin akrilik mempunyai sifat menyerap air yang dapat mengurangi kekuatan permukaan.³⁰ Rata-rata pada kelompok produk X dan nistatin dapat menurunkan kekuatan transversa resin akrilik dibandingkan dengan *Aspergillus* sp. Hal ini dapat disebabkan ekstrak memiliki kandungan senyawa kimia *hexadecanoic acid* atau sering dikenal juga dengan asam palmitat merupakan asam organik yang paling mudah ditemukan.³¹ Penelitian Yunita (2014) menyatakan bahwa kekuatan transversa lempeng akrilik dengan penambahan DA terjadi penurunan yang bermakna.³² *Propyl Hydroxybenzoate* memiliki sifat mudah terurai membentuk air dan membentuk radikal bebas karena memiliki lebih dari satu elektron tidak berpasangan.³² Molekul air yang dihasilkan dari terurainya *Propyl Hydroxybenzoate* akan menembus massa PMMA dalam resin akrilik dan menempati posisi di antara rantai polimer sehingga rantai polimer menjadi terpisah dan resin akrilik bersifat plastis dan kekuatan transversa lempeng akrilik mengalami penurunan. Menurut Yap *et al.* (2004), komponen DA dapat menghasilkan efek plastisasi yang telah melemahkan kekuatan polimer antar rantai. Plastisasi dapat mengurangi kekuatan ikatan antar-rantai dan melemahkan poliamida sehingga pada rantai polimer terjadi deformasi yang cepat apabila diberi tekanan.³³

Hasil pada gambar 3 terlihat bahwa ekstrak jamur *Aspergillus* sp. pada konsentrasi 12,5 % memiliki kemampuan yang baik terhadap kekuatan transversa resin akrilik setelah diinteraksikan dengan *C. albicans*. Dari rata-rata kekuatan transversa resin akrilik pada *Aspergillus* sp. lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol. Artinya pada konsentrasi ini dapat mendekati nilai standar kekuatan transversa yang harus dimiliki oleh bahan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan dalam rongga mulut minimal adalah 60-65 Mpa. Pengaruh porositas sebagai faktor yang paling dominan terhadap kekuatan resin akrilik, selain faktor kehilangan unsur penyusunnya. Menurut Zarak *et al.* (2019), faktor penurunan kekuatan transversa dari resin akrilik sering dipengaruhi oleh kemampuan menyerap air yang dapat mempengaruhi sifat mekanik dan biokompatibilitas dan *C. albicans* cenderung membentuk porus yang lebih banyak pada permukaan resin akrilik, sehingga meningkatkan penyerapan air yang dapat mempengaruhi stabilitas dimensi.³⁴ Molekul air yang menembus massa polimetil metakrilat dan menempati posisi diantara rantai polimer akibatnya rantai polimer yang terganggu dipaksa memisah.¹ Hal ini menyebabkan resin akrilik menjadi rapuh sehingga mengakibatkan terjadinya penurunan kekuatan transversa. Penurunan kekuatan transversa dapat juga disebabkan perubahan dimensi merupakan faktor predisposisi pemicu terjadinya

keretakan sampai menyebabkan fraktur. Secara fisik, penyerapan air oleh polimer resin akrilik cenderung membentuk polaritas molekul yang menyebabkan terjadinya ikatan yang tidak jenuh, sehingga menyebabkan pecahnya ikatan antar rantai penyusunnya.³³ Hal yang sama menurut Fallahi (2017), dengan menggunakan DA Poligrip® pasta (grup GSK) memiliki komponen yang sama dengan produk X, bahwa nilai pH rendah menyebabkan DA bersifat hidrofilik dapat membentuk ikatan hidrogen dalam bentuk -COOH terprotonasi, menolak masuk molekul air di dalam struktur dan penyerapan air lebih lambat. Sebaliknya pada pH yang lebih tinggi, nilai -COOH terionisasi lebih menarik molekul air di dalam jaringan sehingga penyerapan air lebih cepat.

SIMPULAN

Ekstrak Jamur endofit *Aspergillus sp.* yang ditambahkan dalam DA memiliki sifat biokompatibel dan kekuatan transversa resin akrilik tinggi pada konsentrasi 12,5 % yaitu 372,5 kgf dibandingkan dengan kelompok kontrol. Tapi tidak ada perbedaan kekuatan transversa resin akrilik terhadap konsentrasi dan waktu inkubasi.

DAFTAR PUSTAKA

1. Anusavice K.J., Shen, C., Rawis, R.H., 2013. Phillips Science of dental materials, 12th ed., Elsevier Mosby.474-480.
2. Lamster, I.B., Northridge, M.E., 2008. Improving oral health for the elderly. Springer.31-32.
3. Power, J.M., Sakaguchi, R.L., 2012. Craig's Restorative Dental Materials, 13th ed., Elsevier Mosby, Philadelphia 162-91.
4. Zarb., Hobkirk., Eckert., Jacob., 2013. Prosthodontics treatment for edentulous patients: Completed denture and implant – supported prosthesis. 13 Ed. Elsevier. Mosby.133-47, 155-59.
5. Essam, A.A., Azza, A.A., Dina, E., Ali, E.M., 2010. Comparative study between different denture adesives in improving phonation in complete denture wearers. Journal of American Science.6:11.
6. Duqum, I., Powers, K.A., Cooper, L., Felton, D., 2012. Denture adesive use in complete dentures: Clinical recommendations and review of the literature. Gen Dent ;60(6):467-77.
7. Thalib, B., Purnama ,I., 2011. The comparison of body mass index of elderly used anddid not use full denture. J Dentofasial10(3):140-3.
8. Cooper, L.F., 2009. The current and future treatment of edentulism. J Prosthodont;18(2):116-122.
9. Rajaram, A., Manoj, S.S.,2017. Different forms of a commercially available denture adhesive material on the growth of Candida species: An in vitro study. J. Prosthet. Dent;1-7.
10. Nunes, E.M., Policastro, V.B., Scavassin, P.M., Leite, A.R, Medonza, Medonza, M.D.O., Giro, G.,2016. Crossover clinical trial of different methods of removing a denture adhesive and the influence on the oral microiota. J. Prosthet Dent;115:465-8
11. Almeida, N.L.,Saldanha,L.L., da Silva, R.A., 2017. Antimicrobial activity of denture adhesive associated with equisetum giganteum and punica granatum-enriches fraction against Candida alicans biofilms on acrylic resin surfarce. Biofouling The Journal of Bioadhesion and biofilm research. DOI: 10.1080/08927014.2017.1407408
12. Cartagana, A., Fesmerino, L.A., Junior, R.P., Parreiras, R.O., Michel, M.D., Farago, P.V., Campanha, N.H., 2016. New Denture adesive containing miconazole nitrate polymeric mickroparticle: Antifungal, adesive force And toxicity. Dental Material.
13. Semlali, A., Killer, K., Alanazi, H., Chmielewski, W., Rouabhia, M., 2014. Cigarette smoke condensate increases C. albicans adesion, growth, biofilm formation, and EAPI, HWP1 and SAP2 gene expression. BMC Microbiology, 14:61-61.

14. Craig, R.G., dan Powers, J.M., 2002. Restorative Dental Material. 11th ed. St Louis, MO, Mosby.636-89.
15. McCabe, John. F., Angus, W.G., Walls., 2008. Applied Dental Material. ed. 9th. London. Blackwell Scientific Publication. 110-120.
16. Maria, G.L., K.R., Sridhar, N.S., Raviraja., 2005. Antimicrobial and enzyme activity of mangrove endophytic fungi of southwest coast of India. Journal of Agricultural Technology. 1: 67-80
17. Rival, H., Handayani, D., Rasyid, R., 2018. Screening of antimicrobial and cytotoxic activities of endophytic fungi isolated from mangrove plant *Rhizophora mucronata* Lam. Int.Journal of Pharmaceutical Science and Medicine (IJPSM),Vol.3(3):9-20
18. Strobel, G.A. Daisy, B., 2003. Bioprocessing for microbial endophytes and their natural products. Microbiology and Molecular Biology Review. 67(4), 491- 502,
19. Fadriyanti. O. Gc-Ms Analysis Of Volatile Active Compounds Isolated From *Aspergillus* Sp Of *Rhizophora Mucronata*, *Rasayan J. Chem*, Vol 12 No 4October-December 2019
20. Silva, M.J., de Oliveira, D.G., Marcillo, O.O., Neppenlenbroek, K.H., Lara, V.S., Porto, V.C., 2016. Effect of denture-coating composite on *Candida alicans* biofilm and surface degradation after disinfection protocol. *Int Dent J.* 66:86-92.doi:10.1111/idj.2016.66.issue-2
21. Darwish, M., Nassani, M.Z., 2016. Evaluation of the Effect of Denture Adesive on Surface Roughness of Two Chemically Denture Base Resins. *Eur J. Dent.*10(3):321-328.
22. Camila, C., de Foggi., Ana, L., Machado., Camila, A., Zamperini., Darcy, F., AmandaF.,Wady. 2014. Effect of surface roughness on the hydrophobicity of a
23. Valli, G., Geetha, S., 2010. Insilico Prediction of Bio-Activity of Flavonoids Present in *Erythrina Varigata*. *Journal of Science*, 106(3), 2010–2010. <https://doi.org/10.1016/j.apradiso.2014.09.019>
24. Shirzad, M., Sardari, S., 2018, Synthesis and Characterization of Alkyne Derivatives as Antifungal Agents, *Organics and Medicinal chemistry*, 7(3), 3–4.
25. Dineshkumar, G. And Rajakumar, R. 2015. GC-MS Evaluation of Bioactive Molecules from the Methanolic Leaf Extract of *Azadirachta indica*. *Asian Journal of Pharmaceutical Science & Technology*, 5(2), 64-69
26. Jegadeeswari, P., Nishanthini, A., Muthukumaraswamy, S., Mohan, V. R. 2012. GC- MS Analysis of Bioactive Components of *Aristolochia krysagathra* (Aristolochiaceae). *Journal Chemical Pharmaceutical Science*, 2, 226-236.
27. Klingberg, F., Hinz, B., White, E. S., 2013. The myofibroblast matrix: implications for tissue repair and fibrosis. *The Journal of pathology*, 229(2),298-309.
28. Pinheiro, C. R., Coelho, A. L., de Oliveira, C. E., Gasp.aroto, T. H., Garlet, G. P., Silva, J. S., Campanelli, A. P., 2018. Recognition of *Candida albicans* by gingival fibroblasts: The role of TLR2, TLR4/CD14, and MyD88. *Cytokine*, 106, 67-75. doi:10.1016/j.cyto.2017.10.013.
29. Tamai, R., Sugamata, M., Kiyoura, Y., 2011. *Candida albicans* enhances invasion of human gingival epithelial cells and gingival fibroblasts by *Porphyromonas* 459.
30. Mekkawy, M., Hussein, L., Alsharawy, M., 2015. Comparative study of surface roughness between polyamide, termoplastic polymethyl methacrylate and acetal resins flexible denture base materials before and after polishing. *Life ScienceJournal.*12:90-5.
31. Febrianoca, V., Hendrawati, T.Y., Handayani, W., 2017. Pengaruh suhu terhadap kandungan asam palmitat pada proses fraksinasi palm stearin, *Prosiding Semnastek*, 1-7
32. Yunita, I.K., Rostiny., Djulaeha, E., 2014. Efek denture adesive terhadap kekuatan transversa lempeng akrilik heat cured. *J of Prosthodontic.*5(1): 10-15.
33. Porwal, A., 2017 Effect of denture cleansers on color stability, surface roughness, and hardness of different denture base resins. *Journal of Indian Prosthodontic Society.* 17(1):61-7.
34. Shirzad, M., Sardari, S., 2018, Synthesis and Characterization of Alkyne Derivatives as Antifungal Agents, *Organics and Medicinal chemistry*, 7(3), 3–4.