

Pengaruh jumlah *glass fiber non dental* pada *reinforced resin akrilik (polimetil metakrilat)* terhadap perlekatan *Candida albicans*

Intan Mardhiyah Jaelani^{1*}, Widya Puspita Sari¹, Okmes Fadriyanti¹

¹Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah, Indonesia

*Korespondensi: intanmardhiyah@gmail.com

Submisi: 1 September 2018; Penerimaan: 7 Agustus 2019; Publikasi online: 31 Agustus 2019

DOI: [10.24198/jkg.v31i2.23450](https://doi.org/10.24198/jkg.v31i2.23450)

ABSTRAK

Pendahuluan: *Glass fiber non dental* merupakan bahan yang digunakan sebagai penguat gipsium dan komponen otomotif dengan komponen yaitu Na_2O dan K_2O dapat meningkatkan ketahanan terhadap asam dan meningkatkan penyerapan air. *Glass fiber non dental* banyak tersedia di Indonesia dengan harga yang terjangkau dapat menjadi alternatif pengganti dari *E-Glass fiber dental* yang ketersediaannya terbatas di Indonesia dan harga relatif mahal. Tujuan penelitian adalah menganalisis pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada *reinforced resin akrilik* terhadap perlekatan *C. albicans*. **Metode:** Jenis penelitian yaitu Eksperimen laboratorium dengan rancangan *Posttest Control Group Design* yang dilakukan untuk mengetahui pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada *reinforced resin akrilik* terhadap perlekatan *C. albicans* dengan 12 sampel yang dikelompokkan menjadi 3 kelompok yaitu *Glass fiber non dental* 0,9%, *Glass fiber non dental* 1,8%, dan tanpa fiber. Analisis statistik menggunakan uji *Oneway ANOVA* dengan nilai $p < 0,05$. **Hasil:** Penelitian menunjukkan bahwa *Glass fiber non dental* 0,9% (hasil rata-rata: 1,10), *Glass fiber non dental* 1,8% (hasil rata-rata: 1,125), dan tanpa fiber (hasil rata-rata: 1,525) memiliki efek berbeda tetapi tidak bermakna. **Simpulan:** Penambahan *Glass fiber non dental* pada lempeng resin akrilik tidak berpengaruh terhadap perlekatan *C. albicans*.

Kata kunci: *Glass fiber non dental*, *fiber reinforced resin akrilik*, *Candida albicans*.

Effect of the concentration of non-dental glass fiber on reinforced acrylic resin (polymethyl methacrylate) on the attachment of Candida albicans

ABSTRACT

Introduction: *Non-dental Glass fiber* is a material used as gypsum reinforcement and automotive components with components namely Na_2O and K_2O can increase acid resistance and increase water absorption. *Non-dental Glass fiber* is widely available in Indonesia at an affordable price can be an alternative substitute for *E-Glass dental fiber* whose availability is limited in Indonesia and the price is relatively high. The purpose of this study was to analyse the effect of the amount of *non-dental Glass fiber* on *reinforced acrylic resin* on the attachment of *C. albicans*. **Methods:** This type of research is a laboratory experiment with a *Posttest Control Group Design* that was conducted to determine the effect of the number of *non-dental Glass fiber* on *reinforced acrylic resin* on the attachment of *C. albicans* with 12 samples grouped into 3 groups, namely 0.9% *non-dental Glass fiber*, *non dental Glass fiber* 1.8%, and without fiber. Statistical analysis using the *Oneway ANOVA* test with a p -value < 0.05 . **Results:** The study showed that *non-dental Glass fiber* was 0.9% (average yield: 1.10), *non-dental Glass fiber* was 1.8% (average yield: 1.125), and without fiber (average yield: 1.525) has a different but not significant effect. **Conclusion:** Addition of *non-dental Glass fiber* to *acrylic resin plates* did not affect the attachment of *C. albicans*.

Keywords: *Non-dental glass fiber*, *fiber reinforced acrylic resin*, *Candida albicans*.

PENDAHULUAN

Kehilangan gigi merupakan masalah yang sering muncul di masyarakat karena dapat mengganggu estetis, bicara, fungsi pengunyahan, dan hubungan sosial. Penyebab kehilangan gigi adalah karies dan penyakit periodontal. Penggunaan gigi tiruan dapat menghindari dampak yang tidak diinginkan akibat hilangnya gigi sebagai pengganti gigi yang sudah hilang.¹

Pembuatan gigi tiruan membutuhkan basis yang baik. Resin Akrilik merupakan bahan yang digunakan dalam Kedokteran Gigi sebagai basis gigi tiruan karena mempunyai sifat fisik dan estetis yang baik, memiliki daya serap yang rendah, dan mudah direparasi.² Bahan yang paling sering digunakan sebagai bahan basis gigi tiruan adalah resin akrilik (Polimetil Metakrilat / PMMA).³ Polimetil Metakrilat telah memenuhi persyaratan sebagai bahan basis karena bersifat tidak mengiritasi jaringan, tidak bersifat toksik, harga relatif murah, mudah cara pembuatan dan manipulasinya.⁴

Kekurangan resin akrilik adalah adanya porositas dan resin akrilik cenderung menyerap air atau cairan.⁵ Rongga-rongga mikro yang terdapat pada resin akrilik dapat menjadi tempat perlekatan sisa makanan dan sisa makanan yang tidak dibersihkan, sehingga dapat meningkatkan mikroorganisme dalam rongga mulut seperti jamur *C.albicans*.⁶ Perlekatan jamur pada mukosa mulut mengakibatkan proliferasi, kolonisasi tanpa gejala atau disertai dengan gejala infeksi.⁷ Strain *C.albicans* memiliki kemampuan membentuk biofilm, biofilm merupakan lapisan ekstraseluler matriks polisakarida yang dihasilkan oleh *C. Albicans*.⁸ Biofilm yang berkontak dengan saliva menyebabkan terjadinya akumulasi plak pada basis resin akrilik. Plak ini merupakan faktor penting yang dapat menyebabkan inflamasi pada mukosa dan terjadinya *denture stomatitis*.

Resin akrilik yang mengandung *Glass fiber* mempunyai sifat fisik yang lebih baik dibandingkan dengan resin yang tanpa *Glass fiber*.⁹ Penggunaan fiber dalam resin akrilik telah dikembangkan secara luas. *E-Glass fiber* merupakan fiber *reinforcement* yang sering digunakan di kedokteran gigi karena biokompatibilitas dan estetis baik.¹⁰

Penentuan sifat fisik serta jumlah fiber yang tepat dalam resin akrilik mampu menghasilkan kekuatan yang lebih baik pada basis gigi tiruan

resin akrilik. Jumlah fiber dapat dinyatakan dengan berat dalam persen atau volume dalam persen dan jumlah fiber juga erat kaitannya dengan penyerapan air. Pemeriksaan dengan menggunakan uji *X-Ray Fluorencene* menunjukkan bahwa komposisi *Glass fiber non dental* hampir sama dengan *E-Glass fiber dental*, meskipun ada sedikit perbedaan yaitu terdapatnya kandungan logam Na_2O dan K_2O yang lebih banyak pada *Glass fiber non dental*.

Ketersediaan *E-Glass fiber dental* di Indonesia terbatas dengan harga relatif mahal. *Glass fiber non dental* diharapkan dapat digunakan sebagai alternatif pilihan pengganti *E-Glass fiber dental*. *Glass fiber non dental* banyak tersedia di Indonesia dengan harga yang terjangkau. Tujuan penelitiannya adalah untuk mengetahui pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada *reinforced resin akrilik* terhadap perlekatan *C.albicans*.¹¹

METODE

Jenis penelitian yang digunakan adalah eksperimen laboratorium dengan rancangan *Posttest Control Group Design*. Kriteria sampel adalah lempeng fiber *reinforced resin akrilik* dengan jenis *Glass fiber non dental*. Pengambilan sampel pada penelitian ini dengan metode *Purposive Sampling* yaitu teknik penentuan sampel dengan pertimbangan atau kriteria-kriteria tertentu.

Pemotongan fiber dan menghitung fraksi jumlah fiber dalam (%), *Glass fiber* dengan panjang 64mm diukur dengan penggaris dan di potong dengan gunting. Fiber ditimbang untuk menentukan berat (untuk fiber yang akan dimasukkan ke dalam sampel, sebelum aplikasi fiber disimpan di dalam desiccator selama 24 jam). Pengukuran menggunakan neraca digital adalah 32 mg. Fraksi volume pada 1 bundel fiber didapatkan 0,9% dan fraksi volume 2 bundel fiber didapatkan 1,8%.

Pengelompokkan sampel penelitian yaitu kelompok 1 = 4 sampel terdiri dari resin akrilik dicampurkan *Glass fiber non dental* dengan fraksi volume 0,9%, kelompok 2 = 4 sampel terdiri dari resin akrilik dicampurkan *Glass fiber non dental* dengan fraksi volume 1,8%, dan kelompok 3 = 4 sampel terdiri dari resin akrilik tanpa fiber.

Pembuatan Sampel penelitian dilakukan beberapa tahap. Tahap pertama pembuatan *Master Plat*: Plat dibuat dari logam *stainless steel* ditempah dengan ukuran 65x10x2,5mm. Tahap

kedua pembuatan *Mould*: Membuat adonan gips tipe II dan air, dengan perbandingan 200gr : 100ml, kemudian Gips tipe II dan 24 ml air diaduk di dalam *rubber bowl* dengan menggunakan *spatula* sampai homogen dan masukkan kedalam kuvet bawah yang telah disiapkan, olesi *master* plat dengan vaselin dan letakkan pada adonan dalam kuvet, tunggu hingga mengeras (15-20menit). Setelah gips mengeras, permukaan gips dan *master* plat diolesi dengan vaselin. Kuvet bagian atas disatukan dengan kuvet bagian bawah dan diisi dengan adonan gips, kemudian kuvet ditutup dan dipastikan kuvet atas dan bawah berkontak dengan rapat. Tunggu hingga mengeras. Kuvet dibuka dan *master* plat dikeluarkan dengan perlahan, sehingga didapatkan hasil *mould*. Disiram dengan air panas untuk menghilangkan sisa-sisa vaselin.

Tahap kedua dilakukan pembuatan lempeng resin akrilik: Lempeng resin akrilik menggunakan perbandingan antara polimer : monomer = 2,5 : 1 dalam satuan berat 3,5 : 1 dalam satuan volume, kemudian diaduk sampai *dough staged* dalam pot akrilik menggunakan semen spatel, *Glass fiber non dental* disilanisasi (*silane* diambil dengan mikropipet), didiamkan selama 1 menit dan selanjutnya dikeringkan dengan pengering elektrik selama 1 menit.

Packing (pengisian resin akrilik ke dalam *mould space*): *Mould* diolesi *could mould seal* (CMS), tunggu sampai kering. Aduk bahan resin akrilik polimerisasi panas dalam *deppen Glass* dengan menggunakan perbandingan 2,4mg : 2ml sampai adonan tersebut *fase dough*. Masukkan resin akrilik kedalam *mould space* pada kuvet. Kelompok 1 dan kelompok 2 resin akrilik dimasukkan kedalam 1/3 bagian *mould space* dan letakkan *Glass fiber non dental* dengan fraksi volume yang telah ditentukan (0,9% dan 1,8%) kemudian masukkan resin akrilik hingga penuh ke dalam *mould space*. Pengambilan fiber dilakukan dengan menggunakan pinset dan diukur dengan menggunakan penggaris. Resin akrilik dimasukkan hingga penuh ke dalam *mould space*. Kelompok 3, resin akrilik tanpa fiber dimasukkan kedalam *mould space*. Lakukan pengepresan, kemudian kuvet dibuka dan sisa-sisa akrilik yang terbentuk diluar cetakan dihilangkan dan dilakukan pengepresan ulang.

Curing, Polimerisasi cara perebusan (*curing*), menggunakan alat *curing* dipanaskan

sampai 70°C ditunggu selama 30 menit, kemudian mendidih sampai 90 menit. *Finishing*, lempeng akrilik dirapikan dengan menggunakan *straight handpiece* dan bur *carbide* serta dihaluskan dengan amplas. Pengukuran kembali resin akrilik 65x10x2,5mm dengan menggunakan *Caliper* dan ditimbang dengan Neraca Digital dengan ukuran 2,3gr. Semua sampel penelitian yang berupa lempeng resin akrilik disterilisasikan pada *autoclave* dengan suhu 121°C selama 18 menit. Lempeng resin akrilik yang telah disterilkan dalam *autoclave* tadi direndam dalam aquades selama 2x24 jam.

Suspensi *Candida albicans*. Masing-masing lempeng resin akrilik dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10ml suspensi *C. albicans* dan diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Tiap 1 suspensi distandarkan dengan menggunakan larutan standar Mc. Farland no.1. Pembuatan Suspensi *Candida albicans*; Biakan *C. albicans* pada agar *Sabouraud's broth* diambil sebanyak 2 oca, kemudian masukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10ml NaCl 0,9%. Tabung reaksi digoyangkan hingga homogen.

Pengukuran *Candida albicans*, sampel lempeng resin akrilik kemudian dimasukkan kedalam tabung reaksi yang berisi 10 ml *C.albicans* kemudian dilakukan vibrasi *thermolyne* selama 30 detik untuk melepaskan *C.albicans* yang melekat pada lempeng akrilik. Selanjutnya dilakukan perhitungan jumlah *C. albicans* dengan menggunakan Spektrofotometer.

Penghitungan Jumlah *Candida albicans*, untuk mendapatkan perhitungan jumlah *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dapat dilakukan dengan mengukur kekeruhan media yang menunjukkan pertumbuhan dari *C.albicans* dalam Spektrofotometer sehingga diketahui nilai absorbansinya. Metode ini merupakan cara yang cepat tapi terbatas karena dibatasi secara sensitif pada suspensi mikrobial dari 10 juta sel atau lebih. Pengukuran *C. albicans* dengan menggunakan Spektrofotometer dengan cara sebagai berikut: Nyalakan alat (Spektrofotometer) dan biarkan selama 15 menit untuk memanaskan alat, mengatur meteran ke pembaca 0% (*transmitten*), memasukkan larutan blanko (aquades) ke dalam *cuvet* spektrofotometer dan ditempatkan ke *holder cuvet*, mengatur meteran ke pembacaan 100%. Mengganti larutan blanko dengan larutan standar

Mc. Farland no. 1 dan dicari panjang gelombang sebagai standar panjang gelombang. Mengukur nilai absorban dari larutan standar Mc. Farland no. 1 dengan cara memasukkan masing-masing bahan kedalam tabung reaksi khusus. Berdasarkan hasil tersebut, kemudian dikonversikan dengan rumus sebagai berikut: $(\text{nilai absorban media} + C. albicans) - (\text{nilai absorban media}) \times \text{konsentrasi jamur dari larutan standar Mc. Farland no. 1} / \text{Nilai absorban larutan standar Mc. Farland no. 1}$.

Data jumlah fraksi fiber pada perlekatan *C. albicans* dari sampel yang telah diperoleh di analisis secara analitik menggunakan *One way ANOVA* untuk melihat pengaruh jumlah fiber. Sebelumnya dilakukan uji normalitas dan homogenitas sebagai syarat yang harus dipenuhi untuk uji ANOVA. Uji normalitas menggunakan *Shapiro-Wilk* dan uji homogenitas menggunakan *Levene's test* untuk menentukan dua atau lebih kelompok data mempunyai varians yang sama atau tidak.

HASIL

Hasil perhitungan pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada reinforced resin akrilik (polimetil metakrilat) terhadap perlekatan *C. albicans* yaitu sebagai berikut :

Tabel 1. Rata-rata nilai absorbansi pada ketiga kelompok sampel

Perlakuan	n		SD
Kelompok 1	4	1,10	0,316228
Kelompok 1	4	1,125	0,368556
Kelompok 1	4	1,525	0,170783

Keterangan: n: Jumlah sampel; Rata-rata; SD: Standar Deviasi

Tabel 2. Hasil Pengujian ANOVA pada pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada reinforced resin akrilik (polimetil metakrilat) terhadap perlekatan *Candida albicans*

	Surn of squares	df	Mean square	F	Sig
Between groups	455	2	.227	2.575	.130
Within groups	.799	9	.227		
Total	1.250	11			

Hasil pengujian ANOVA dengan menggunakan uji F menunjukkan F hitung lebih kecil (2,575) dan sig 0,130 < 0,05 jika dibandingkan

F tabel (4,96). Dari hasil tersebut dapat disimpulkan jumlah *Glass fiber non dental* pada fiber reinforced resin akrilik tidak berpengaruh terhadap perlekatan *C. albicans*.

PEMBAHASAN

Hasil penelitian pada tabel. 1 menunjukkan bahwa rata-rata perlekatan jumlah *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dengan *Glass fiber non dental* (0,9%) yaitu 1,10, rata-rata perlekatan jumlah *C. albicans* pada lempeng resin akrilik dengan *Glass fiber non dental* (1,8%) yaitu 1,125, sedangkan rata-rata perlekatan jumlah *C. albicans* pada lempeng resin akrilik tanpa fiber yaitu 1,525. Dari hasil statistik menyatakan bahwa jumlah *Glass fiber non dental* tidak berpengaruh terhadap perlekatan *C. albicans* yang ditunjukkan pada tabel. 1 dengan nilai sig > 0,05, tetapi dilihat dari rata-rata pada semua kelompok sampel *Glass fiber non dental* dapat menghambat perlekatan *C. albicans*.

Penambahan fiber diperkirakan akan menyebabkan materil fiber reinforced resin akrilik cenderung lebih bersifat hidrofobik dibandingkan dengan resin akrilik tanpa fiber. Peneliti ini tidak ada pengaruh jumlah *Glass fiber non dental* pada lempeng resin akrilik, dikarenakan adanya kandungan logam alkali Na_2O dan K_2O yang menyebabkan efek ketahanan terhadap air berkurang.¹²

Peran fiber dalam mengurangi penyerapan air tidak terlepas dari adesi yang kuat antara *Glass fiber* dengan matriks polimer yang dihasilkan dari *silane coupling agent*. Penambahan *silane coupling agent* yang bersifat hidrofobik dapat meningkatkan ketahanan terhadap air¹², tetapi kandungan yang terdapat pada *Glass fiber non dental* yaitu Na_2O dan K_2O tidak memberikan pengaruh terhadap perlekatan *C. albicans* karena volume fiber yang dipakai terlalu sedikit.

Resin akrilik dapat menjadi bahan basis gigi tiruan, tetapi mempunyai kekurangan diantaranya adalah sifat porus dan mudah menyerap air. Kelemahan sifat resin akrilik tersebut dapat menyebabkan resin akrilik mudah menyerap bakteri dan fungi seperti serta molekul yang terdapat didalam saliva.¹³ Lebih dari 90% *C. albicans* dapat menyebabkan infeksi. Infeksi *C. albicans* pada mukosa mulut disebabkan oleh gigi tiruan yang menutupi disebut *Denture Stomatitis*.¹⁴

Resin akrilik mempunyai sifat porositas dan hidrofilik (menyerap air). Sifat hidrofobik pada suatu material akan menjadi perhatian penting dalam penyerapan air terhadap perlekatan mikroorganisme.¹⁵ Ikatan hidrofobik terjadi karena saling memiliki kemampuan untuk menyingkirkan air di sekitarnya sehingga akan terjadi kontak yang rapat, material yang bersifat hidrofobik menunjukkan perlekatan *C. albicans* yang lebih sedikit sebaliknya material yang bersifat hidrofilik menunjukkan perlekatan *C. albicans* yang lebih banyak.¹⁶ Pengembangan bahan gigi tiruan yang mengandung anti fungi dengan menambah fiber ke dalam resin akrilik dapat meningkatkan kekuatan mekanik.¹⁷

SIMPULAN

Penambahan *Glass fiber non dental* pada lempeng resin akrilik tidak berpengaruh terhadap perlekatan *C. albican*.

DAFTAR PUSTAKA

1. Siagan KV. Kehilangan sebagian gigi pada rongga mulut. Jurnal E-Clinic (eCl) 2016;4(1). DOI: [10.35790/ecl.4.1.2016.12316](https://doi.org/10.35790/ecl.4.1.2016.12316).
2. Aditama P, Sugiatno E, Nuryanto MRT. Pengaruh volumetrik e-Glass fiber terhadap kekuatan transversal reparasi plat gigi tiruan resin akrilik. Maj Kedok Gi Ind 2017;2(1):40.
3. Abdullah MT, Jubhari, EH. Ekstrak tongkol jagung (*Zea mays L*) sebagai bahan desinfektan gigi tiruan terhadap *Candida albicans*. Dent J 2016;5(3):82–6.
4. Wahyuningtyas E. Pertumbuhan candida albicans pada plat gigi tiruan resin akrilik. Ind J Dentis 2018;15(3):187–91.
5. Naini A. Perbedaan stabilitas warna bahan basis gigi tiruan resin akrilik dengan resin nilon termoplastis terhadap penyerapan cairan. JKG Unej 2012;9(1):28–32.
6. Dama C, Soelioangan S, Tumewu E. Pengaruh perendaman plat resin akrilik dalam ekstrak kayu manis (*Cinnamomum burmanii*) terhadap jumlah blastospora *Candida Albicans*. Universitas Sam Ratulangi. 2013;1(2): DOI: [10.35790/eg.1.2.2013.3106](https://doi.org/10.35790/eg.1.2.2013.3106).
7. Gaib Z. Faktor–faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya kandidiasis eritematosa pada pengguna gigi tiruan lengkap. J E-GiGi 2013;1:1–14.
8. Apsari W. Hubungan antara jumlah CD4 dengan jumlah candida sp. Pada rongga mulut anak terinfeksi HIV. Jakarta: Univ Indo. Tesis 2014.
9. Nirwana I, Helal R. Sitotoksitas resin akrilik hybrid setelah penambahan Glass fiber dengan metode berbeda (Cytotoxicity of the hybrid acrylic resin after Glass fiber reinforcement with difference method). Maj Ked Gi (Dent J) 2005;38(2):56–9.
10. Sari WP, Sunarintyas S, Nuryono. Pengaruh komposisi beberapa Glass fiber non dental terhadap kekuatan fleksural Fiber Reinforced Composites. J B-Dent 2015;2(1).
11. Faizah A. Pengaruh komposisi beberapa Glass fiber non dental terhadap kelarutan komponen fiber reinforced composites. Maj Kedok Gi Ind 2016;2(1):13–9.
12. Maulida F. Pengaruh penambahan silane terhadap kekuatan fleksural Glass fiber non dental pada fiber reinforced composites. Padang: Univ Baiturrahmah. Skripsi. 2017.
13. Sakaguchi RL, Power JM. Craig's restorative dental materials, 13th ed., Elsevier Mosaby. Philadelphia. 2012. h. 162-91
14. Samarayanake L.P. Essential Microbiology for Dentistry, 2nd ed. Churchill Livingstone. Edinburgh. 2002. h. 142-7.
15. Anusavice KJ. Phillips's science on dental materials 12nd ed. W.B. Saunders, St. Louis. 2004. h. 194-6, 235.
16. Sundari I, Sofya PA, Hanifa M. Studi kekuatan fleksural antara resin akrilik heat cured Dantermoplastik nilon setelah direndam dalam minuman kopi Uleekareng (*Coffea robusta*). J Syiah Kuala Dentis Soc 2016;1(1):51–8.
17. Tacir IH, Kama JD, Zartuk M, Eskimez S. Flexural properties of Glass fiber reinforced acrylic resin polymers. J Aust Dents 2006; 51(1):52-6.