

RESEARCH ARTICLE

Efektivitas Larutan Kitosan Sebagai *Dentur Cleanser* dalam Menghambat Pertumbuhan *Candida albicans* Pada Plat Akrilik, Valplast dan Lucitone-Frs

(Effectiveness of Chitosan Solution as Denture Cleanser to Inhibit the Growth of Candida albicans on Acrylic, Valplast and Luciton-FRS)

Anindita Apsari*, Vivin Ariestania*

*Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah

ABSTRACT

Background: Heat cure acrylic and nylon thermoplastic valplast and lucitone-FRS brands are the three materials most often used as denture bases. *Candida albicans* is the dominant microorganism that can cause denture stomatitis. Cleaning denture can be done in two ways, namely the mechanical way with a toothbrush or an ultrasonic cleanser and a chemical method by immersing the denture into the cleaning solution. Chitosan solution is antibacterial and anti fungal which can inhibit the growth of *Candida albicans* colonies on heat cured acrylic plates, valplast and lucitone-FRS. **Purpose:** To determine the concentration of chitosan solution and the type of denture plate that most effectively inhibited the growth of *Streptococcus mutans* *Candida albicans* colonies on heat cured acrylic, valplast and lucitone-FRS plates. **Materials and Methods:** 21 heat cured acrylic plate samples, 21 valplast plate samples, 21 lucitone-FRS plate samples measuring 10x10x2 mm divided by 9 groups. Heat cured, valplast and lucitone-FRS acrylic plate samples were contaminated with *Candida albicans* then immersed using the concentration of 0.25%, 0.5% chitosan solution and sterile aquades as the control group with 90 minutes immersion time. The entire study sample was calculated using *Candida albicans* colonies on Sabourroud's Dextrose Agar media. **Results:** The Kruskall Wallis test showed a significant difference ($p < 0.05$) in all treatment groups. Mann-Whitney showed a significant difference ($p < 0.05$) in all groups in the *Candida albicans* study. **Conclusion:** Soaking the lucitone-FRS plate in 0.5% chitosan solution for 90 minutes was the most effective in inhibiting the growth of *Candida albicans* colonies.

Keywords: Kitosan, *Candida albicans*, akrilik heat cured, valplast, lucitone-FRS

Correspondence: Anindita Apsari, Department of Prosthodontics, Faculty of Dentistry, Hang Tuah University, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Email : anindita.apsari@hangtuah.ac.id/drg.anindita@gmail.com

ABSTRAK

Latar belakang: Akrilik heat cure dan nilon termoplastik merk valplast dan lucitone-FRS adalah ketiga bahan yang paling sering digunakan sebagai basis gigi tiruan. *Candida albicans* merupakan mikroorganisme dominan yang dapat menyebabkan denture stomatitis. Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara mekanik dengan sikat gigi atau ultrasonic cleanser dan cara kimiawi dengan merendam gigi tiruan ke dalam larutan pembersih. Larutan kitosan bersifat antibakteri dan anti jamur yang dapat menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* pada plat akrilik heat cured, valplast dan lucitone-FRS. **Tujuan:** Mengetahui konsentrasi larutan kitosan dan jenis plat gigi tiruan yang paling efektif menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* *Streptococcus mutans* pada plat akrilik heat cured, valplast dan lucitone-FRS. **Bahan dan Metode:** 21 sampel plat akrilik heat cured, 21 sampel plat valplast, 21 sampel plat lucitone-FRS berukuran (10x10x2)mm dibagi 9 kelompok. Sampel plat akrilik heat cured, valplast dan lucitone-FRS dikontaminasikan dengan *Candida albicans* kemudian direndam menggunakan konsentrasi larutan kitosan 0,25%, 0,5% dan aquades steril sebagai kelompok kontrolnya dengan waktu perendaman 90 menit. Seluruh sampel penelitian dilakukan perhitungan koloni *Candida albicans* pada media Sabourrout's Dextrose Agar. **Hasil:** Uji Kruskall Wallis menunjukkan adanya perbedaan signifikan ($p < 0,05$) pada seluruh kelompok perlakuan. Mann-Whitney menunjukkan adanya perbedaan bermakna ($< 0,05$) pada seluruh kelompok pada penelitian *Candida albicans*. **Simpulan:** Perendaman plat lucitone-FRS dalam larutan kitosan konsentrasi 0,5% selama 90 menit paling efektif menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans*.

Kata kunci: kitosan, *Candida albicans*, akrilik heat cured, valplast, lucitone-FRS

Korespondensi: Anindita Apsari, Bagian Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Hang Tuah, Arif Rahman Hakim 150, Surabaya, Email : anindita.apsari@hangtuah.ac.id/drg.anindita@gmail.com

PENDAHULUAN

Penggunaan resin akrilik sebagai bahan kedokteran gigi sangat diperlukan terutama dalam bidang Prostodonsia.¹ Resin akrilik *heat cured* sebagai basis gigi tiruan memiliki beberapa kekurangan dalam sifat fisiknya yaitu mudah menyerap bahan cair seperti air, saliva dan sisa makanan.² Hal ini menyebabkan resin akrilik *heat cured* di dalam rongga mulut dilapisi saliva sehingga terbentuk pelikel, kemudian setelah 2 jam pelikel ini dapat membentuk plak.³

Nilon Termoplastik adalah bahan gigi tiruan yang fleksibel dengan struktur yang unik, memiliki sifat estetis yang baik.. Sifat fleksibel pada nilon termoplastik dikombinasikan dengan kekuatan dan berat yang ringan sehingga terasa nyaman, hampir tidak terlihat di

rongga mulut dikarenakan tidak adanya klamer, serta lebih bersifat lebih biokompatibel dibanding resin akrilik.⁴ Beberapa produk komersial nilon termoplastik yang dapat digunakan adalah valplast, duraflex, flexite, proflex, lucitone-FRS dan impak.^{2,4} Akrilik *heat cure* dan nilon termoplastik merk valplast serta lucitone-FRS adalah ketiga bahan yang paling sering digunakan sebagai basis gigi tiruan.²

Plak pada gigi tiruan merupakan faktor penting yang dapat menyebabkan inflamasi pada mukosa dan terjadinya denture stomatitis. Plak pada gigi tiruan bersama *Candida albicans* berperan penting dalam terjadinya denture stomatitis. *Candida albicans* merupakan mikroorganisme dominan yang dapat menyebabkan denture stomatitis.⁵ Pencegahan denture stomatitis dapat

dilakukan dengan pembersihan gigi tiruan secara rutin.⁶ Pembersihan gigi tiruan dapat dilakukan dengan dua cara, yaitu cara mekanik dengan sikat gigi atau *ultrasonic cleanser* dan cara kimiawi dengan merendam gigi tiruan ke dalam larutan pembersih.⁷ Penelitian untuk menemukan bahan antimikroba rongga mulut dalam menghambat pertumbuhan mikroorganisme terus-menerus dilakukan terutama yang berasal dari alam diharapkan dapat diolah menjadi bahan preventif ekonomis dan terjangkau oleh seluruh lapisan masyarakat. Kitosan merupakan bahan alami berasal dari kulit udang atau kulit hewan golongan *crustacea* lain yang memiliki sifat antibakteri sekaligus anti jamur, suatu sifat yang jarang didapatkan pada obat-obatan preventif rongga mulut yang telah banyak beredar di pasaran. Diperkirakan lebih dari 10^9 - 10^{10} ton kitosan di produksi di alam setiap tahunnya. Indonesia sebagai negara maritim sangat berpotensi menghasilkan kitosan dan produk turunannya.⁸ Kitosan dapat digunakan dalam bidang biomedis, karena memiliki sifat biokompatibel dan *biodegradable*, tidak menimbulkan alergi dan bioadesif pada permukaan mukosa, serta dapat digunakan sebagai antibakteri dan anti jamur.⁹

Dalam penelitian Maretaningtyas (2009), perendaman gigi tiruan lengkap (GTL) akrilik rahang atas dan rahang bawah dalam larutan kitosan 1% dan 2% selama 30 menit dan 60 menit mampu melepaskan sebagian protein plak yang melekat pada GTL akrilik. Semakin lama GTL akrilik direndam dalam larutan kitosan dengan konsentrasi semakin tinggi maka semakin banyak protein plak yang terlepas.¹⁰ Namun efektivitas larutan kitosan sebagai *denture cleanser* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada plat akrilik, valplast dan lucitone-FRS dalam waktu perendaman lebih dari 60 menit dengan konsentrasi dan viskositas yang ideal sebagai denture cleanser belum pernah diteliti.

Konsentrasi larutan kitosan diatas 1% menghasilkan viskositas yang tinggi

atau kental menyerupai sediaan gel.^{9,10} Berdasarkan uraian tersebut akan diteliti larutan kitosan konsentrasi 0,25% dan 0,5% dalam kemampuannya menghambat pertumbuhan *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*, valplast dan lucitone-FRS, sehingga di masa mendatang kitosan yang berasal dari limbah kulit hewan golongan *crustacea* lainnya dapat digunakan sebagai bahan preventif ekonomis di bidang kedokteran gigi, khususnya sebagai bahan pembersih gigi tiruan.

BAHAN DAN METODE

1. Pembuatan sampel penelitian plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *lucitone-FRS* ukuran 10x10x2 mm dari master model *stainless steel* yang ditanam dalam kuvet dengan gips (*dental stone tipe III*). Setelah gips mengeras, kuvet dibuka dan master model diambil. *Mould* yang terbentuk diulasi *Could Mould Seal (CMS)*, kemudian diisi dengan adonan akrilik *heat cured* dengan ratio powder dan liquid sesuai anjuran pabrik, dan diproses dengan direbus sampai suhu 100°C. Sedangkan untuk nilon termoplastik *valplast* dan *lucitone-FRS*, dimasukkan dalam alat tabung injeksi dan diletakkan ke dalam alat *furnace* pada suhu 287,7°C untuk *valplast* dan 302°C untuk *lucitone-FRS* selama 15 menit sampai bahan nilon termoplastik melunak. Penutup tabung injeksi yang telah dilapisi cincin plastic diletakkan pada tabung bahan nilon termoplastik yang telah panas. Kuvet ditempatkan pada alat injector dan letakkan tabung injeksi diatas kuvet. Setelah itu alat injector dinyalakan dan bahan nilon termoplastik disuntikkan ke dalam kuvet. Kuvet diangkat dan dibiarkan dingin kira-kira 30 menit. Kemudian seluruh sampel dirapuhkan dengan *stone bur*, dihaluskan dan dipulas. Total sampel dalam penelitian ini 21

- plat akrilik *heat cured*, 21 plat *valplast* dan 21 plat *lucitone-FRS*.
- Seluruh sampel dikelompokkan menjadi 9 kelompok. Setiap jenis plat dikelompokkan menjadi 3 kelompok.
 - Kelompok kontrol yang direndam dalam aquadest, kelompok perlakuan yang direndam dalam larutan kitosan konsentrasi 0,25% dan 0,5%. Setiap kelompok penelitian diberi label sesuai kelompok perlakuan.
 - Pembuatan larutan kitosan konsentrasi 0,25% dan 0,5% yaitu 0,25 gram dan 0,5 grambubuk kitosan yang dilarutkan dalam 100 ml larutan asam asetat 0,75%.
 - Sterilisasi sampel plat akrilik *heat cured* dilakukan menggunakan autoclave 121°C selama 30 menit. Plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *lucitone FRS* dimasukkan ke dalam saliva steril selama 1 jam pada suhu 37°C guna pembentukan pelikel. Kemudian diambil dan dibilas dengan larutan *Phosphat Buffer Saline* (PBS) 2 kali untuk membersihkan dari kotoran yang ikut menempel.
 - Plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *lucitone FRS* diskontaminasikan dengan *Candida albicans* dengan cara dimasukkan ke dalam *Sabourroud's Broth* yang berisi suspensi *Candida albicans* lalu diinkubasi selama 24 jam pada suhu 37°C. Tiap satu sampel dalam satu tabung reaksi. Kemudian dibilas PBS 2 kali.
 - Plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *lucitone FRS* direndam dalam larutan kitosan konsentrasi 0,25% dan 0,5% serta aquadest steril sebagai kelompok kontrol selama 90 menit. Masing-masing sampel satu tabung reaksi dan 5 ml larutan kitosan.
 - Sampel plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *lucitone FRS* dimasukkan ke dalam media *Sabourroud's Broth* 5 ml, kemudian divibrasi dengan vibrator selama 30 detik untuk melepaskan *Candida albicans* yang melekat pada sampel.

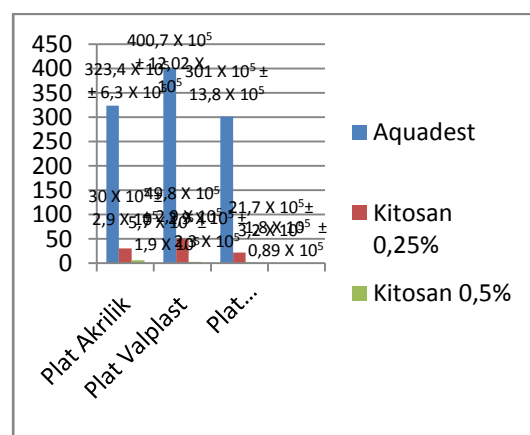
- Diambil 0,1ml suspensi *candida albicans* dari *Sabourroud's Broth* dengan syringe tuberculin 1 cc, diteteskan pada media *Sabourroud's Dextrose Agar*, dilakukan spreading, diinkubasi selama 48 jam pada suhu 37°C.
- Dilakukan perhitungan koloni *candida albicans* secara manual dengan satuan *Coloni Forming Unit* (cfu/ml).

HASIL

Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, didapatkan rerata dan simpang baku jumlah *Candida albicans* pada setiap kelompok perlakuan dan kelompok kontrol.

Tabel 1. Rerata dan simpang baku koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*, *valplast*, *lucitone-FRS*.

Kelompok	Rerata ± Simpang Baku
K I	$323,4 \times 10^5 \pm 6,3 \times 10^5$
K II	$30 \times 10^5 \pm 2,9 \times 10^5$
K III	$5,7 \times 10^5 \pm 1,9 \times 10^5$
K IV	$400,7 \times 10^5 \pm 12 \times 10^5$
K V	$49,8 \times 10^5 \pm 2,9 \times 10^5$
K VI	$12,2 \times 10^5 \pm 2,3 \times 10^5$
KVII	$301 \times 10^5 \pm 13,8 \times 10^5$
KVIII	$21,7 \times 10^5 \pm 3,2 \times 10^5$
K IX	$1,8 \times 10^5 \pm 0,89 \times 10^5$



Gambar 1: Diagram rerata dan simpang baku koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*, *valplast*, *lucitone-FRS*.

Tabel 1 dan Gambar 1 menunjukkan adanya rata-rata dan standar deviasi jumlah *Candida albicans* pada kelompok kontrol yang direndam dalam aquadest, kelompok perlakuan yang direndam larutan kitosan 0,25% dan larutan kitosan 0,5% pada plat akrilik *heat cured* serta nilon termoplastik merk *valplast* dan *lucitone-FRS*. Jumlah *Candida albicans* paling banyak terdapat pada kelompok IV, yaitu plat *valplast* yang direndam dalam aquadest. Jumlah *Candida albicans* paling sedikit terdapat pada kelompok IX, yaitu plat *lucitone-FRS* yang direndam dalam larutan kitosan 0,5%.



Gambar 2. Jumlah koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*



Gambar 3. Jumlah koloni *Candida albicans* pada plat *valplast*



Gambar 4. Jumlah koloni *Candida albicans* pada plat *lucitone-FRS*

Sebelum melakukan uji hipotesis dari hasil penelitian, perlu dilakukan uji normalitas terlebih dahulu karena merupakan salah satu syarat uji parametric/non-parametrik. Penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-Wilk*. Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui apakah data yang telah dikumpulkan terdistribusi normal atau tidak dengan signifikansi 0,05 ($P > 0,05$).

Tabel 2. Hasil uji normalitas jumlah koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*, nilon termoplastik *valplast* dan *Lucitone-FRS*

Kelompok	Shapiro-Wilk Sig
K I	.901
K II	.175
K III	.942
K IV	.415
K V	.390
K VI	.781
K VII	.012
K VIII	.610
K IX	.062

Tabel diatas memperlihatkan bahwa hasil uji Shapiro-Wilk terdapat data dengan nilai signifikan $P < 0,05$ (K VII-plat *lucitone-FRS* yang direndam dalam aquadest, sehingga menunjukkan bahwa data tidak terdistribusi normal pada masing-masing kelompok perlakuan. Hasil data tidak berdistribusi normal, maka akan dilanjutkan dengan uji varians data (homogenitas).

Tabel 3. Hasil uji homogenitas jumlah koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured*, *valplast* dan *Lucitone-FRS*

Levene's Statistic	Sig.
--------------------	------

19.815	.000
--------	------

Dari hasil uji *Levene Statistic* diketahui bahwa nilai signifikansi 0,000 ($P < 0,05$), sehingga dapat disimpulkan bahwa data hasil penelitian memiliki varians yang tidak homogen, dengan demikian dilakukan uji non-parametrik. Data penelitian yang tidak terdistribusi normal dan variansnya tidak homogen kemudian dianalisis dengan menggunakan uji non-parametrik yaitu *Kruskal Wallis*.

Tabel 4. Hasil Uji *Kruskal Wallis* Jumlah *Candida albicans*

Antar Kelompok	Sig.
Plat yang direndam aquadest	.000*
Plat yang direndam larutan kitosan 0.25%	.000*
Plat yang direndam larutan kitosan 0.5%	.000*

Keterangan: *ada perbedaan bermakna

Pada tabel hasil uji *Kruskal Wallis* diperoleh nilai signifikansi sebesar 0,000 ($P < 0,05$). Hal ini menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada jumlah *Candida albicans* pada setiap kelompok perlakuan. Berdasarkan hal tersebut maka dilanjutkan dengan uji *Mann-Whitney* untuk mengetahui kelompok mana yang memiliki perbedaan bermakna. Antar kelompok perlakuan dalam penelitian ini memiliki perbedaan bermakna dengan nilai signifikansi 0.002 dan 0.003 ($P < 0,05$).

Berdasarkan hasil uji *Mann-Whitney* diatas didapatkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antara jumlah *Candida albicans* pada setiap kelompok perlakuan, baik pada plat akrilik *heat cured*, nilon termoplastik *valplast* dan *Lucitone-FRS*.

PEMBAHASAN

Derajat deasetilasi kitosan yang digunakan dalam penelitian ini 88,5% dan pH 7,1. Produk pembersih gigi tiruan yang beredar di pasaran memiliki viskositas encer seperti air, sehingga kitosan ini dipilih dalam penelitian ini karena derajat deasetilasinya tinggi, dapat larut sempurna dalam larutan asam asetat 0,75% dan viskositas lebih encer yang diharapkan memiliki aktivitas anti bakteri dan anti jamur lebih tinggi.

Larutan kitosan konsentrasi 0,25% dan 0,5% yang digunakan dalam penelitian ini diukur pH nya dengan pH meter, didapatkan hasil pengukuran pH 6,5 dan 6,8. Larutan kitosan memenuhi salah satu syarat sebagai bahan pembersih gigi tiruan bila dilihat dari pH nya yang mendekati kapasitas buffer saliva dalam batas normal pH 6,5.¹¹ Bahan pembersih gigi tiruan harus mendekati pH netral agar tidak mempengaruhi sifat fisik material gigi tiruan. pH yang asam dikhawatirkan memiliki sifat abrasif terhadap basis gigi tiruan.²

Kitosan reaktif dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans*, hal ini disebabkan oleh kandungan muatan negatif pada membran sel kedua mikroba tersebut berbeda.¹² Hal ini sesuai dengan penelitian ini, rata-rata koloni *Candida albicans* pada plat akrilik *heat cured* yang direndam dalam larutan kitosan 0,5% selama 90 menit hanya terdapat $5,7 \times 10^5$ dibandingkan kelompok kontrolnya yang direndam dalam aquadest $323,4 \times 10^5$. Rata-rata koloni *Candida albicans* pada plat nilon termoplastik *valplast* yang direndam dalam larutan kitosan 0,5% selama 90 menit hanya terdapat $12,2 \times 10^5$ dibandingkan kelompok kontrolnya

400,7 X 10⁵. Rata-rata koloni *Candida albicans* pada plat nilon thermoplastik *lucitone-FRS* yang direndam dalam larutan kitosan 0,5% selama 90 menit hanya terdapat 1,8 X 10⁵ dibandingkan kelompok kontrolnya 301 X 10⁵.

Pada kelompok kontrol dengan menggunakan aquades steril, pertumbuhan *Candida albicans* optimal. Kemungkinan disebabkan karena aquades tidak memiliki daya hambat terhadap mikroorganisme. Hal tersebut sesuai dengan pendapat yang menyatakan bahwa air merupakan media yang baik untuk pertumbuhan kuman karena bersifat netral, tidak bersifat fungisid maupun fungistatik sehingga tidak memiliki daya hambat terhadap pertumbuhan koloni *Candida albicans*.¹³

Pertumbuhan koloni *Candida albicans* terbanyak terdapat pada kelompok plat nilon thermoplastik *valplast* dibandingkan dengan plat akrilik *heat cured* dan *lucitone-FRS*. Hal ini kemungkinan disebabkan plast *valplast* lebih elastis dibandingkan *lucitone-FRS* dan akrilik *heat cured*. Pada plat nilon thermoplastik *valplast* menggunakan teknik *injection moulding* dengan tekanan 5 bar dan suhu melting 287.7⁰C selama 15 menit dan pada *lucitone-FRS* menggunakan teknik *injection moulding* dengan tekanan 5 bar dan suhu melting 302⁰C selama 15 menit. Tujuan dari menaikkan suhu titik *melting* pada *lucitone-FRS* hal tersebut menjadikan *lucitone-FRS* lebih rigid dengan memiliki kekuatan fleksural yang lebih tinggi dibandingkan *valplast*. Plat yang lebih rigid, kemungkinan porositasnya lebih rendah dibandingkan plat yang elastis, sehingga pertumbuhan koloni *Candida albicans* lebih minimal pada plat *lucitone-FRS*.¹⁴

Pertumbuhan *Candida albicans* dihambat oleh kitosan melalui ikatan antara NH₂⁺ dengan membran sel dari kedua mikroorganisme tersebut. Gugus NH₂⁺ pada kitosan yang bermuatan positif berikatan dengan lapisan luar membran sel *Candida albicans* yang mengandung *Sphingolipids* yang merupakan komponen negatif paling besar pada membran plasma.¹² Ikatan tersebut menyebabkan terjadi pelepasan Ca₂⁺ dari membran sel sehingga permeabilitas membran sel berubah, terjadi kebocoran intraseluler ditandai dengan keluarnya elektrolit, protein, asam amino dan dehidrogenase laktat dari dalam sel sehingga menghambat transpor nutrisi ke dalam sel, akibatnya tidak terjadi translasi protein dan transkripsi DNA. Hal ini menyebabkan sel lisis dan pertumbuhan kolonisasi mikroorganisme terhambat.^{15,16} Komponen dinding sel mikroorganisme pembentuk plak terikat oleh kitosan sehingga kitosan dapat menarik komponen yang ada dalam sel, akibatnya sel menjadi rusak.¹⁷

Dalam penelitian ini, larutan kitosan dapat menempel pada plat akrilik *heat cured* dalam menghambat pertumbuhan *Candida albicans* yang terdapat pada plat akrilik tersebut dikarenakan basis akrilik (*polometil metakrilat*) mempunyai gugus C=O yang bermuatan parsial negatif, yang dapat berikatan dengan gugus -NH (NH₂⁺) dari kitosan yang bermuatan parsial positif melalui ikatan hydrogen.^{2,18}

Semakin sedikit jumlah koloni *Candida albicans* yang terdapat dalam plat akrilik *heat cured*, nilon thermoplastik *valplast* dan *lucitone-FRS* maka dalam aplikasi klinis dapat meminimalkan resiko terjadinya

denture stomatitis dan *candidiasis* lebih lanjut.^{5,6}

SIMPULAN

Konsentrasi larutan kitosan 0,5% paling efektif menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* dan pada plat akrilik *heat cured*, nilon termoplastik *valplast* dan *lucitone-FRS*. Konsentrasi minimal larutan kitosan yang digunakan dalam penelitian ini 0,25%, pada konsentrasi tersebut sudah memberikan hasil yang signifikan dalam menghambat pertumbuhan koloni *Candida albicans* yang terdapat dalam plat akrilik *heat cured*, nilon termoplastik *valplast* dan *lucitone-FRS*. Pertumbuhan koloni *Candida albicans* paling minimal pada plat *lucitone-FRS*, sedangkan pertumbuhan koloni *Candida albicans* paling banyak pada plat *valplast*

DAFTAR PUSTAKA

1. Craig RG, Powers JM. *Dental Materials: Properties and Manipulation*. 8th Ed. St Louis : Mosby; 2014. p.80-270.
2. Anusavice, K.J. *Philips Science of dental materials*. 11thEd. W.B. Saunders Co., St Louis: Missouri; 2003. p.30-271.
3. Edgerton, M and Levine, M.J. *Characterization of acquired denture pellicle from healthy stomatitis patient*. Journal of Prosthetic Dentistry. 1993; 68(4):683-91.
4. Shamnur NS, Jagadeesh KN, Kalavathi SD, Kashinath kr. "Flexible Dentures- an alternate for rigid dentures?". Jurnal of Dental Sciences & Research. 2010; 1(1): 74-9.
5. Pereira,Cenci T., Cury A.A, Cenci M.S., Rodrigues, Garcia R.C.*In vitro candida colonization on acrylic resin and denture liners: surface free energy, roughness, saliva and adhering bacteria*. The International Journal of Prosthodontics. 2007; 20(3): 308-10.
6. Garg, Singh, Mittal, Chahal. *Effect of denture wearing on accorence of fungal isolates in oral cavity: a pilot study*. Journal Clinical and Experimental Dentistry. 2012; 4(2): 90-86.
7. McCabe J, Walls A.*Applied Dental Materials*. 9th Ed. UK: Blackwell Publishing Ltd; 2009. p.124-32.
8. Meidina, Sugiyono, Sri Laksmi Jenie, Suhartono. Aktivitas antibakteri oligomer kitosan yang diperoleh menggunakan kitonase dari isolat B. *Leincheniformis* MB-2. Bogor: Institut Pertanian; 2006. h. 288-93.
9. Peker I.*Chitosan: Basic Industrial Process*. Marmara Universitesi.2008. p.1-4.
10. Maretaningtyas, DA. Uji alergi dan aktivitas kitosan dari cangkang *Penaeus monodon* dalam melepas plak gigi tiruan lengkap akrilik[Tesis]. Surabaya: Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga; 2009. h. 1-9; 19-29; 48-68.
11. Shibasaki K, Sano H, Matsukubo T, Takaesu Y. Effect of low molecular chitosan on pH changes in human dental plaque. Bull Tokyo Dental College. 1994; 35: 33-9.
12. Zakrzewska A, Boorma A, Brul S. *Transcriptional response of sacharomyces cerevisiae to the plasma membrane-perturbing compound chitosan*. Journal Eucaryot Cell. 2005. 4(4): 703-15.
13. Biswas SK and Chaffin WI.*Anaerobic growth of candida albicans does not support biofilm formation under similar condition used for aerobic biofilm*. Journal Microbiology. 2005; 7:333-8.
14. Kohli Shivani dan Bahtia Shekhar. Flexural Properties of Poliamide versus Injection-Moulded Polymethylmethacrylate Denture Based Materials. Journal of Prosthodontics Research. 2013; 1:30-25.
15. Lim SH.*Synthesis of a fiber-reactive chitosan derivative and its application to cotton fabric as an antimicrobial finish and dyeing improving agent*[Disertation]. Chapel Hill: Faculty of North Carolina State University; 2002. p: 11, 17.
16. Chen YL and Chou CC.*Factors affecting the susceptibility of staphylococcus aureus CCRC 12657 to water soluble lactose chitosan derivative*. Journal Microbiology. 2005; 22: 35-29.
17. Cheng C, Li Y. An Aspergillus chitosanase with potential for large-scale preparation of chitosan oligosaccharides. Journal Biotechnology and Biochemistry. 2000; 32: 203-197.
18. Suhardi. Khitin dan Khitosan. Buku Monograf. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Yogyakarta: Universitas Gajah Mada. Yogyakarta; 1993. h.12; 120-40.