

Pengaruh Penambahan Powder Kitosan Cangkang Kepiting Bakau Jingga (*Scylla olivacea*) Pada Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Heat Cured Terhadap Kekasaran Permukaan

The Effect of Adding Chitosan Powder Orange Mangrove Crab Shell (*Scylla olivacea*) on Heat Cured Acrylic Denture Base to the Surface Roughness

Zaindy Fatiya Naufada¹, Anindita Apsari^{2*}, Sularsih³, Noengki Praeswari⁴

¹ Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah

²Departemen Prostodonsia Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah

³Departemen Dental Material Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah

⁴Departemen Ortodonti Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hang Tuah

*anindita.apsari@hangtuah.ac.id

ABSTRAK

Latar Belakang: Resin akrilik heat cured merupakan bahan dasar gigi tiruan yang paling umum digunakan. Bahan ini mempunyai kekurangan yaitu sifat fisik kekasaran permukaan yang rendah. Basis gigi tiruan yang kasar menyebabkan terbentuknya plak dan bakteri. Nilai kekasaran permukaan yang sesuai dengan standar ISO adalah 0,2µm sampai 50µm. Nilai kekasaran permukaan penelitian sebelumnya didapatkan 5,8637µm sehingga perlu ditambahkan filler untuk memperbaiki sifat fisik kekasaran permukaan resin akrilik heatcured. Powder kitosan memiliki potensi sebagai alternatif untuk memperbaiki sifat fisik kekasaran permukaan resin akrilik heat cured. Tujuan: Mengetahui pengaruh penambahan powder kitosan terhadap kekasaran permukaan pada resin akrilik heat cured. Metode: Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan post-test only control group design. Sampel penelitian terdiri dari 3 kelompok, masing-masing kelompok 7 sampel. Kelompok K merupakan kelompok tanpa penambahan powder kitosan kelompok P1 dengan penambahan powder kitosan 0,26%, dan kelompok P2 dengan penambahan powder kitosan 0,52%. Kemudian dilanjutkan dengan uji kekasaran permukaan dengan alat surface roughness tester pada plat akrilik heat cured. Data kemudian diolah dengan uji One Way ANOVA. Hasil: Rata-rata kekasaran permukaan pada K= 5,4786, P1= 5,9956, P2=8,7339. Hasil One Way ANOVA didapatkan signifikansi 0,052 ($p>0,05$). Kesimpulan: Penambahan powder kitosan tidak berpengaruh terhadap kekasaran permukaan basis gigi tiruan resin akrilik heat cured.

Kata kunci: Resin akrilik heat cured, powder kitosan, kekasaran permukaan

ABSTRACT

Background: Heat cured acrylic resin is the most commonly used denture base material. This material has a disadvantage, namely the physical property of low surface roughness. A rough denture base causes plaque and bacteria to form. The surface roughness value in accordance with

ISO standards is $0.2\mu\text{m}$ to $50\mu\text{m}$. The surface roughness value of previous research was found to be $5.8637\mu\text{m}$, so it is necessary to add filler to improve the physical properties of the surface roughness of heatcured acrylic resin. Chitosan powder has the potential as an alternative to improve the physical properties of heat cured acrylic resin surface roughness. Objective: To determine the effect of adding chitosan powder on the surface roughness of heat cured acrylic resin. Method: This type of research is laboratory experimental with post-test only control group design. The research sample consisted of 3 groups, each group had 7 samples. Group K is a group without the addition of chitosan powder, P1 group with the addition of 0.26% chitosan powder, and group P2 with the addition of 0.52% chitosan powder. Then proceed with a surface roughness test using a surface roughness tester on a heat cured acrylic plate. The data was then processed using the One Way ANOVA test. Results: Average surface roughness at K= 5.4786, P1= 5.9956, P2=8.7339. The results of One Way ANOVA obtained a significance of 0.052 ($p>0.05$). Conclusion: The addition of chitosan powder has no effect on the surface roughness of the heat cured acrylic resin denture base.

Key words: Heat cured acrylic resin, chitosan powder, surface roughness

PENDAHULUAN

Gigi adalah struktur terkeras di rongga mulut, gigi mempunyai beberapa fungsi penting, seperti mengunyah, fonetik, dan estetika.¹ Kehilangan gigi menjadi masalah yang banyak muncul bagi kesehatan gigi di kalangan masyarakat karena memiliki peran penting didalam rongga mulut.² Karena hal ini, gigi yang hilang sebaiknya segera diganti.³ Gigi yang hilang dapat menyebabkan penurunan fungsi pengunyahan bahkan sampai mengganggu cara bicara dan berpengaruh pada sendi temporomandibular.⁴ Bahan yang biasa digunakan untuk basis gigi tiruan adalah resin akrilik *heat cured*, Kekurangan bahan resin akrilik *heat cured*, yaitu memiliki porositas yang menyebabkan tingkat kekasaran permukaan yang cukup tinggi.⁵ Sifat fisik bahan resin akrilik dapat diperbaiki dengan perlu ditambahkan bahan *filler* yang dapat ditambahkan pada resin akrilik *heat cured* untuk memperbaiki sifat tersebut. Penambahan *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*Scylla olivacea*) dengan kandungan COOH pada basis gigi tiruan lepasan resin akrilik *heat cured* dapat mengisipori dari resin akrilik *heat cured* dengan kandungan CH₂.⁶

Penelitian sebelumnya menggunakan nanokitosan cangkang kepiting dengan konsentrasi 0,13%, 0,26% dan 0,4% yang ditambahkan pada resin akrilik *heat cured* dan dilakukan uji kekuatan transversal. Dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa sifat mekanik kekuatan transversal paling baik didapatkan pada konsentrasi 0,26% dibandingkan dengan konsentrasi 0,13% dan 0,4%.⁷ Standar ISO menetapkan nilai kekasaran permukaan dengan nilai minimum $0,2\mu\text{m}$ dan maksimum $50\mu\text{m}$.⁸ Penelitian sebelumnya didapatkan nilai kekasaran permukaan dengan nilai $5,8637\mu\text{m}$, sehingga perlu ditambahkan *filler* untuk memperbaiki sifat fisik resin akrilik *heat cured*. Pada konsentrasi 0,26% efektif dalam meningkatkan sifat mekanik kekuatan transversal. Peneliti ingin menambahkan variable konsentrasi *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*Scylla olivacea*) dua kali kelipatan 0,26%, yaitu 0,52% sebagai pembuktian bahwa semakin besar konsentrasi *powder* kitosan maka diharapkan juga akan memperbaiki sifat fisik kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured*.⁷ Peneliti ingin menambahkan variabel konsentrasi *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*Scylla olivacea*) dua kali kelipatan 0,26%, yaitu 0,52% sebagai pembuktian bahwa semakin besar konsentrasi *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*Scylla olivacea*) yang digunakan maka diharapkan juga akan memperbaiki

sifat fisik kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured*.⁹

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian yang digunakan adalah penelitian *true experimental laboratories* dengan desain *post only group design*. Sampel pada penelitian ini adalah basis resin akrilik *heat cured* yang berupa lempeng dengan berukuran 65x 10 x 2,5 mm. Besar sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 21 sampel resin akrilik *heat cured* yang dibagi dalam 3 kelompok perlakuan dan masing-masing 7 sampel pada setiap kelompoknya.

Dengan kelompok kontrol (K), kelompok resin akrilik tanpa penambahan *powder* kitosan, kelompok perlakuan pertama (P1) resin akrilik *heat cured* yang ditambahkan konsentrasi *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*scylla olivacea*) 0,26% dan kelompok perlakuan kedua (P2) resin akrilik *heat cured* yang ditambahkan konsentrasi *powder* kitosan cangkang kepiting bakau jingga (*scylla olivacea*) 0,52%. Pembuatan sampel pada penelitian ini yaitu dengan dilakukannya pencampuran *powder* kitosan dengan resin akrilik kemudian dilakukan uji kekasaran permukaan dengan menggunakan alat *surface roughness tester*.

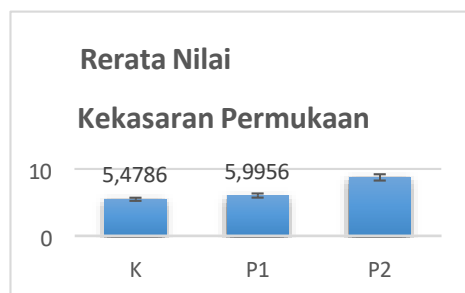
HASIL DAN PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan di lab CNC Politeknik Perkapalan Negeri Surabaya dianalisis secara deskriptif sehingga didapatkan rata – rata nilai kekasaran permukaan yang dapat dilihat pada tabel.

Tabel 1. Rerata kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured* (dalam satuan μm)

	Rerata $\pm$ Std
K	5,4786 $\pm$ 2,20399
P1	5,9956 $\pm$ 2,58866
P2	8,7339 $\pm$ 2,60120

Tabel 1 kelompok K menunjukkan rerata kekasaran permukaan yang paling rendah sedangkan nilai rerata pada kelompok perlakuan terlihat naik pada seluruh kelompok perlakuan.



Gambar 1: Diagram batang rerata kekasaran permukaan pada plat akrilik

Tabel 2. Uji Normalitas *Shapiro-Wilk*

Kelompok	<i>Shapiro-Wilk</i> Sig. (p)
K	0,284*
P1	0,188*
P2	0,721*

Tabel 2 hasil uji *Shapiro-Wilk* memiliki nilai signifikasi $p > 0,05$ artinya jumlah rerata kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured* berdistribusi normal.

Tabel 3. Uji Homeogenitas *Levene*

<i>vene's Test</i>	Sig. (p)
0,083*	0,920

Tabel 3 hasil *Levene's Test* menunjukkan nilai signifikasi $p > 0,05$, didapatkan data memiliki varian yang homogen dan dapat dilanjutkan dengan uji parametrik *One Way ANOVA*.

Tabel 4. Uji Hipotesis *One Way ANOVA*

Sumber Keberagaman	Sig.(p)
Antar Perlakuan	0,052*

Tabel 4 hasil uji *One Way ANOVA* menunjukkan nilai ($p > 0,05$), artinya tidak terdapat perbedaan yang signifikan pada kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured*.

PEMBAHASAN

Standar ISO menetapkan nilai kekasaran permukaan dengan nilai minimum $0,2\mu\text{m}$ dan maksimum $50\mu\text{m}$.⁸ Dari hasil penelitian tabel 1 menunjukkan bahwa rerata kekasaran permukaan kelompok kontrol (tanpa penambahan *powder* kitosan) $5,4786 \pm 2,20399\mu\text{m}$. P1 penambahan *powder* kitosan dengan konsentrasi 0,26% dengan rerata $5,9956 \pm 2,58866\mu\text{m}$ dan kelompok P2 penambahan *powder* kitosan dengan konsentrasi 0,52% dengan rerata $8,7339 \pm 2,60120\mu\text{m}$. Pada kelompok perlakuan resin akrilik *heat cured* yang ditambahkan *powder* kitosan dengan konsentrasi 0,26% dan 0,52%, menunjukkan nilai rata-rata kekasaran permukaan yang lebih tinggi dibandingkan kelompok kontrol resin akrilik *heat cured* tanpa penambahan *powder* kitosan.

Terdapat beberapa faktor yang dapat mempengaruhi kekasaran permukaan plat akrilik *heat cured*, yaitu, kualitas campuran yang bergantung pada berbagai parameter, seperti suhu pencampuran, tekanan pengepresan, proses finishing dan polishing. Terbentuknya porositas pada resin akrilik *heat cured* dapat disebabkan oleh kurangnya pengadukan pada saat pencampuran.¹⁰



Gambar 2: Proses pengadukan resin akrilik *heat cured*



Gambar 3: Plat akrilik diambil dari *mould*

Ukuran partikel, kadar air, berat molekul, dan derajat deasetilasi dari *powder* kitosan yang ditambahkan juga dapat berpengaruh pada sifat fisik resin akrilik *heat cured*. Kualitas kitosan bisa dilihat dari ukuran partikel yang lebih kecil, maka semakin mudah kitosan larut dalam pelarut, ukuran partikel kitosan umumnya berukuran 0,2 – 350 μm .¹¹ Ukuran partikel kitosan pada penelitian ini 93,24 μm , perlu ukuran partikel kitosan yang lebih kecil agarkitosan dapat larut dalam pelarut. Standar mutu kadar air kitosan adalah 70% akan terlarut sebagian dalam pH netral. Nilai sediaan kitosan (derajat deasetilasi) yang digunakan pada penelitian ini merupakan nilai yang tertulis pada sertifikat analisis yaitu 96,44%, dilakukan pengecekan derajat deasetilasi sebagai quality control, didapatkan hasil 79,33%. Pada hasil 79,33% masih dalam kategori yang dapat terlarut dalam pH normal.¹² Berat molekul kitosan yang rendah, menyebabkan nilai viskositasnya juga semakin rendah, sehingga mudah terabsorpsi ke resin akrilik *heat cured*.¹³ Nilai viskositas yang tinggi dan kelarutan yang buruk dihasilkan dari penggunaan berat molekul yang tinggi, sehingga sulit digunakan.¹⁴

Powder kitosan yang tidak merata juga dapat menyebabkan aglomerasi di dalam matriks polimer resin akrilik *heat cured*, sehingga dapat mempengaruhi kekasaran permukaan.¹² *Powder* kitosan bersifat hidrofilik dan polimer resin akrilik bersifat hidrofobik. Akibatnya, partikel tersebut tidak dapat membentuk interaksi yang kuat dengan matriks karena perbedaan energi permukaan, sehingga partikel tersebut tidak homogen.¹³ Aglomerasi permukaan dapat menyebabkan terbentuknya permukaan baru dan peningkatan kekasaran permukaan. Energi permukaan yang tinggi memutus ikatan antar molekul dan membentuk permukaan baru.¹⁰

Penambahan konsentrasi, *powder* kitosan kurang dapat mengikat matriks dengan baik, sehingga menyebabkan *powder* kitosan kurang merata dalam matriks. *Powder* kitosan yang kurang merata mengakibatkan tidak meratanya distribusi ukuran partikel serta menyebabkan kurang homogen yang akan menghasilkan kekasaran permukaan.⁹ Penelitian sebelumnya dengan konsentrasi kitosan yang sama yaitu 0,26% didapatkan sifat mekanik kekuatan transversal paling baik dibandingkan dengan konsentrasi 0,13% dan 0,4%.⁷ Namun pada penelitian ini menunjukkan bahwa seiring dengan semakin tinggi konsentrasi *powder* kitosan yang ditambahkan pada resin akrilik *heat cured* maka kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured* semakin tinggi. Penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Ismayati (2017), dibuktikan bahwa semakin meningkatnya volume kitosan yang ditambahkan, maka akan semakin menurunkan sifat fisik dari kekerasan permukaannya. Hal ini dapat disebabkan oleh adanya satu molekul resin akrilik berikatan dengan dua molekul kitosan. Rantai yang terbentuk akan bersifat lemah sehingga kekerasan permukaannya menurun, sehingga diperlukan bahan penghubung (*coupling agent*) seperti asam asetat dan asam akrilat pelarut aseton.¹⁴



Gambar 4: Uji kekasaran permukaan plat akrilik *heat cured*.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian penambahan *powder* kitosan cangkang kepiting jingga (*scylla olivacea*) dengan konsentrasi 0,26% dan 0,52% tidak terdapat pengaruh terhadap kekasaran permukaan resin akrilik *heat cured*.

DAFTAR PUSTAKA

- Zakia Fachriani, Cut Fera Novita, S. (2016). Distribusi Frekuensi Faktor Penyebab Ekstraksi Gigi Pasien Di Rumah Sakit Umum Dr. Zainoel Abidin Banda Aceh Periode Mei - Juli 2016 Zakia. *Journal Caninus Denstistry*, 1(11): h.32–38.
- Siagian, K.V, 2016. Kehilangan Sebagian Gigi pada Rongga Mulut. *Jurnal eclinic*, 4(1): h. 61-70.
- Ratnasari D, Isnaeni RS, Fadilah RPN, 2019. Kebersihan gigi tiruan lepasan pada kelompok usia 45-65 tahun Removable denture cleanliness in the 45-65 years age group. *Padjadjaran J Dent Res Stud*. 3(2): h.87.
- Oetami S, Handayani M, 2021. Gigi Tiruan Lengkap Resin Akrilik pada Kasus Full Edentulous. *JIKG (Jurnal Ilmu Kedokteran Gigi)*. 4(2): h. 53-4.

- Rifdayanti, G. U., Arya, I. W. and Sukmana, B. I, 2019. Pengaruh Perendaman Ekstrak Batang Pisang Maui 25% dan Daun Kemangi 12,5% terhadap Nilai Kekasaran Permukaan. *Dentin Jurnal Kedokteran Gigi*. 3(3): h. 75–81.
- Gopi, N. and Venkatraman, J. (2022) ‘Jurnal Penelitian Prostodonsia Sifat mekanik dan kekasaran permukaan resin basis gigi tiruan yang diperkuat dengankitosan cangkang kepiting yang dipolimerisasi panas’, 66(1): h. 101–108.
- Nugraheny, P.I. (2018) 'Pengaruh Konsentrasi Nano Kitosan dalam Resin Akrilik Terhadap Kekuatan Transversal', *Jurnal UMY* 1(1) h.2-8.
- Paranhos H., Peracini A., Pisani M.X., Oliveira V., Souza R.F., and Silva-Lovato C.H. 2013. Color stability, surface roughness and flexural strength of an acrylic resin submitted to simulated overnight immersion in denture cleansers. *Brazilian Dental Journal*. 24(2): 152-6
- Carmello, J. C. et al. (2012) ‘Diametral tensile strength and film thickness of an experimental dental luting agent derived from castor oil’, 20(1): h. 16–20.
- Biopolymer and biotech admixtures for eco-efficient construction materials: introduction to biopolymers and biotech admixtures for eco-efficient construction materials. *Biopolymer and Biotech admixtures for eco-efficient construction*. h. 1-10.
- Aldina, Nadia. 2014. Perdaan Umpan Dan Kedalaman Perairan pada Bubu Lipat Terhadap hasil Tagkapan Rajungan (*Portunus pelagicus*) di perairan betahwalang, Demak. *Jurnal Perikanan dan Kelautan*. *Journal of Fisheries Resources Utilization Management and Technology* (3) 3:h. 19 – 27
- Brasselet C, Pierre G, Dubessay P, Dols-Lafargue M, Coulon J, Maupeu J, et al. Modification of chitosan for the generation of functional derivatives. *Appl. Sci*. 2019; 9(1321): h.1-33.
- Evelyna A, Sutanto D, Tiffany E. Chitosan 2% effect on prohibiting the growth of *Candida albicans* on heat cured acrylic resin. *JMKG*. 2017; 6(2): h.19, 22-3.
- Minh NC, Hoa NV, Trung TS. Preparation, properties, and application of lowmolecular-weight chitosan in: *handbook of chitin and chitosan*. Vietnam: Elsevier, 2020: h. 454-63.17.