

PENGARUH KONSENTRASI NANO KITOSAN DALAM RESIN AKRILIK TERHADAP KEKUATAN TRANSVERSAL

Prahesty Indah Nugraheny¹, Hastoro Pintadi²

1. Mahasiswi S1 Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta
2. Bagian Ilmu Prostodonsia Program Studi Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Dan Ilmu Kesehatan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

Abstract

Background: One of the problems of old people was tooth loss which had affected quality of life, especially the ability for mastication process. Tooth loss could be given treatment by using removable artificial teeth or fixed artificial teeth from the materials made of resin. Basically, transversal strength affected acrylic resin strength as the base of artificial teeth.

Research Purpose: In general, this research aimed to know if the addition of nano chitosan in acrylic resin gave effect to transversal strength.

Research Method: The type of this research is experimental laboratory research. The samples used in this research were acrylic resin with the addition of nano chitosan and acrylic resin without the addition of 28 acrylic resin. The measurement of this transversal strength usually used Torsee's Electronic System Universal Testing Machine. The data analysis used One Way Anova Test.

Research Result: The average of 0% concentration, which was 55,715 with deviation standard of 4.150. Meanwhile, the average of 0,13% concentration was 63,097 with deviation standard of 14.080. The average of 0,26% concentration was 63.767 with deviation standard of 3.414. The average of 0,40% concentration was 59.107 with deviation standard of 3.111. The result of One Way Anova obtained F value of 0,951 with significant level of 0.447. The result was considered significant if P value was lower than 0,05 ($p < 0,05$), so that it could be stated that the hypothesis was rejected which meanted that there was no effect of chitosan addition given in acrylic resin.

Conclusion: There was no significant effect in the addition of nano chitosan with the determined concentration in acrylic resin heat cure to transversal strength.

Key words : Nano Chitosan, acrylic resin, transversal strength

Intisari

Latar Belakang: Salah satu masalah pada Manula (Manusia Lanjut Usia) yaitu kehilangan gigi geligi yang memiliki dampak pada kualitas hidup, terutama kemampuan untuk proses mastikasi. Kehilangan gigi dapat diberikan perawatan dengan menggunakan gigi tiruan lepasan maupun gigi tiruan cekat dengan bahan berasal dari resin. Pada dasarnya kekuatan transversal sangat berpengaruh pada kekuatan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan.

Tujuan Penelitian : Secara umum penelitian ini bertujuan untuk mengetahui apakah penambahan nano kitosan dalam resin akrilik memberikan pengaruh terhadap kekuatan transversal.

Metode Penelitian : Jenis penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin akrilik yang ditambahkan nano kitosan dan resin akrilik yang tidak ditambah dengan nano kitosan sebanyak 28 resin akrilik. Pengukuran kerkuatan transversal ini biasanya menggunakan *Torsee's Elektronik system universal testing machine*. Analisis data menggunakan uji *One Way Anova*.

Hasil Penelitian : Rata-rata konsentrasi 0% yaitu 55.715 dengan standar deviasi sebesar 4.150. Sedangkan rata-rata konsentrasi 0,13% yaitu 63.097 dengan standar deviasi sebesar 14.080. Pada konsentrasi 0,26% memiliki rata-rata 63.767 dengan standar deviasi sebesar 3.414. Rata-rata konsentrasi 0,40% yaitu 59.107 dengan standar deviasi 3.111. Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai F sebesar 0.951 dengan nilai signifikan sebesar 0.447. Hasil dapat dikatakan signifikan jika nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa hipotesa ditolak yang berarti tidak ada pengaruh penambahan kitosan yang diberikan didalam resin akrilik.

Kesimpulan : Tidak didapatkan pengaruh yang signifikan pada penambahan nano kitosan dengan konsentrasi yang telah ditentukan dalam resin akrilik heat cure terhadap kekuatan transversal.

Kata kunci : Nano Kitosan, resin akrilik, kekuatan transversal

PENDAHULUAN

Salah satu masalah pada Manula (Manusia Lanjut Usia) yaitu kehilangan gigi geligi yang memiliki dampak pada kualitas hidup, terutama kemampuan untuk proses mastikasi¹. Kehilangan gigi dapat diberikan perawatan dengan menggunakan gigi tiruan lepasan maupun gigi tiruan cekat². Fungsi dari gigi tiruan adalah mengembalikan fungsi estetik, meningkatkan fungsi bicara, meningkatkan fungsi pengunyahan, dan mempertahankan jaringan yang tersisa³. Komponen utama gigi tiruan sebagian lepasan terdiri dari elemen, basis, konektor, dan penahan. Basis adalah bagian gigi tiruan yang berhadapan dengan jaringan lunak mulut yang ada dibawahnya. Biasanya bahan dari basis gigi tiruan berasal dari resin⁴.

Frekuensi penggunaan resin akrilik ini dipengaruhi oleh sifat bahan tersebut yang memiliki beberapa kelebihan seperti sifat estetik terpenuhi, warna dan tekstur menyerupai gingiva yang menyebabkan bahan ini memiliki nilai estetik yang tinggi, daya serap air pada resin akrilik relatif rendah yang menyebabkan perubahan dimensi pada bahan ini kecil. Penggunaan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan juga memiliki kelebihan yaitu ketika patah mudah untuk di reparasi, mudah di olah dan poin utama dari bahan ini adalah harganya yang relatif terjangkau. Resin akrilik juga memiliki beberapa kelemahan yaitu mudah patah ketika jatuh pada permukaan yang keras atau ketika kelelahan karena ulangan oleh suatu lenturan⁵.

Kitosan adalah senyawa yang merupakan turunan dari kitin yang merupakan hasil dari proses deasetilasi dari kitin. Kitosan termasuk dalam suatu polimer yang memiliki sifat polikationik. Kitosan memiliki gugus hidroksil dan amino pada sepanjang rantai polimernya, yang memiliki efek kitosan memiliki tingkat keefektifitasan yang tinggi untuk menangkap kation ion logam berat atau beberapa jenis zat organik lainnya seperti protein dan lemak⁶. Kitin merupakan senyawa yang menurunkan kitosan dan memiliki rumus kimia $(C_8H_{13}NO_5)_n$ yang bisa di peroleh dari pengisolasian beberapa kulit dan beberapa kepala hewan berkulit keras atau hewan bercangkang, selain itu bisa di dapatkan dari serangga dan jamur yang didapatkan dengan cara deproteinisasi dan demineralisasi⁷. Kepiting merupakan salah satu contoh bahan yang bisa digunakan untuk bahan .di Indonesia yang menghasilkan limbah dalam bentuk cangkang yang merupakan .dalam cangkang kepiting akan mempengaruhi jumlah kitin yang akan dihasilkan. Menurut Muzarelli dalam Suhardi (1993), kandungan kitin yang terdapat dalam cangkang kepiting sekitar 71,4%⁸

Nanopartikel adalah bagian dari partikel koloid padat yang memiliki ukuran diameter mulai dari 1 sampai 1000nm. Dengan pengolahan nanoteknologi, kitosan bisa di desain dalam orde nano sehingga sifat dan material di dapatkan

tanpa merubah susunan atom- atom yang tidak diperlukan⁹. Pada umumnya pembentuk nanopartikel digunakan dari kitosan. Kitosan memiliki sifat biokompatibel, biodegradable dan tidak toksik¹⁰.

Kekuatan transversal merupakan salah satu bagian dari kekuatan mekanik. Kekuatan transversal juga sering di katakan sebagai fleksural yang memiliki arti sebagai beban yang di berikan pada sebuah benda yang berbentuk batang dengan cara di lakukan penumpuan pada kedua ujungnya, dan beban yang di berikan tersebut terletak di tengah- tengah benda tersebut¹¹.

Pada dasarnya kekuatan transversal sangat berpengaruh pada kekuatan resin akrilik sebagai basis gigi tiruan. Maka dari itu, penelitian ini diharapkan dapat mengetahui pengaruh penambahan kitosan yang berukuran nano terhadap kekuatan transversl resin akrilik sebagai bahan basis gigi tiruan.

METODE PENELITIAN

Desain penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris. Alasan utama menggunakan penelitian eksperimental karena penelitian yang akan dilakukan merupakan uji coba bahan baru dalam kedokteran gigi.

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah resin akrilik yang ditambahkan nano kitosan dan resin akrilik yang tidak ditambah dengan nano kitosan. Sampel pada penelitian ini sebanyak 28 resin akrilik. Asumsi bahwa kesalahan yang masih dapat diterima (d) sama dengan besar σ , maka:

$$n \geq \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{d^2}$$

$$\sigma^2 = d^2$$

$$n \geq Z^2$$

$$n \geq (1,96)^2$$

$$n \geq 3,84$$

$$n \geq 4$$

Jumlah sampel minimal untuk masing-masing kelompok adalah 4, rinciannya sebagai berikut:

- a. 4 sampel untuk kelompok perlakuan kontrol tanpa kitosan
- b. 4 sampel untuk kelompok perlakuan kitosan dengan konsentrasi 0,13%
- c. 4 sampel untuk kelompok perlakuan kitosan dengan konsentrasi 0,26%
- d. 4 sampel untuk kelompok perlakuan kitosan dengan konsentrasi 0,4%

Variabel penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Penambahan nano kitosan pada resin akrilik (Variabel Bebas) dan Kekuatan transversal pada resin akrilik yang ditambahkan dengan nano kitosan ekstrak cangkang kepiting dalam berbagai presentase (Variabel Terpengaruh).

Kekuatan transversal yang didapatkan dari penelitian ini adalah berupa data kuantitatif. Normalitas data akan diuji menggunakan uji *One-Sample Shapiro-Wilk Test*. Hasil menunjukkan data normal. Kemudian data dianalisis menggunakan uji *One Way Anova*. Uji ini dilakukan untuk membandingkan rata-rata lebih dari dua kelompok yang tidak berhubungan agar diketahui apakah rata-rata keempat kelompok tersebut sama atau tidak secara signifikan dengan tingkat kemaknaan $p < 0,05$. Kemudian menggunakan *post hoc test* untuk mengetahui perbedaan rerata antara keempat kelompok apakah nyata atau tidak. Data dianalisis menggunakan program SPSS.

HASIL PENELITIAN

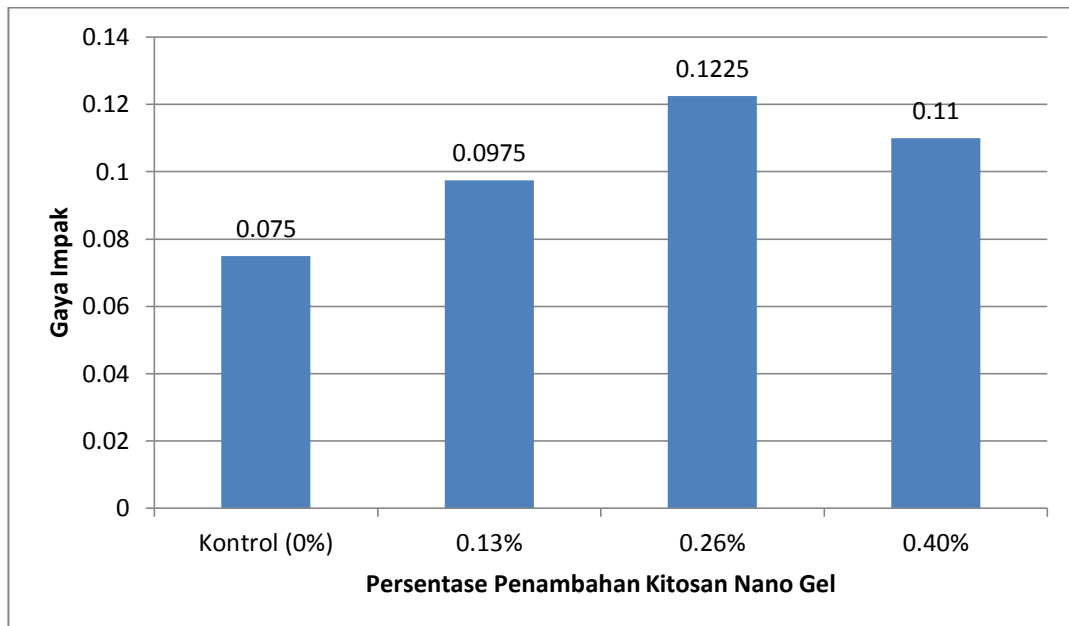
Hasil penelitian tentang kekuatan transversal pada bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tanpa dan dengan penambahan nano kitosan 0,13%, 0,26%, dan 0,4% dapat dilihat pada tabel-tabel dibawah ini:

Tabel 4.1. Rerata Kekuatan Transversal bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tanpa dan dengan penambahan nano kitosan

Sampel	Kekuatan Transversal (MPa)			
	Kontrol	Nano Kitosan 0,13%	Nano Kitosan 0,24%	Nano Kitosan 0,4%
1	58.36	43.36	66.09	56.69
2	56.14	70.35	60.1	63.27
3	58.64	63.23	67.2	56.76
4	49.72	75.45	61.68	59.71
Rerata \pm SD	55.7150 \pm 4.15019	63.0975 \pm 14.08036	63.7675 \pm 3.41488	59.1075 \pm 3.11151

Pada hasil penelitian terlihat bahwa rerata hasil kekuatan transversal resin akrilik dengan penambahan nano kitosan 0,13%, 0,26%, dan 0,4% hasilnya meningkat dibandingkan dengan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas tanpa penambahan nano kitosan.

Nilai rerata dan SD terendah pada kelompok kontrol yaitu 55.7150 \pm 4.15019, dan yang tertinggi pada kelompok dengan penambahan nano kitosan 0,26% yaitu 63.7675 \pm 3.41488.



Tabel 4. 2 Grafik nilai kekuatan transversl resin akrilik polimerisasi panas tanpa dan dengan penambahan kitosan 0,13%, 0,26%, dan 0,4%

Dari gambar 4.2 dapat dilihat bahwa semua kelompok perlakuan resin akrilik polimerisasi panas mengalami perubahan nilai modulus elastisitas pada masing-masing kelompok. Pada konsentrasi nano kitosan 0.26% megalami kenaikan yang cukup signifikan. Pada konsentrasi nano kitosan 0.40% mengalami penurunan dari konsentrasi sebelumnya.

Uji normalitas data bertujuan untuk mengetahui apakah data berdistribusi normal atau tidak. Penelitian ini menggunakan Saphiro-Wilk karena sampel kurang dari 50.

Tabel 4. 3 Hasil uji normalitas data modulus elastisitas resin akrilik polimerisasi panas tanpa dan dengan penambahan kitosan 0,13%, 0,26%, dan 0,4%

Konsentrasi		Shapiro-Wilk		
		Statistic	<i>sig</i>	Keterangan
Hasil perhitungan kekuatan transversal	0 %	.818	.138	Normal
	0.13 %	.908	.472	Normal
	0.26 %	.901	.434	Normal
	0.40 %	.865	.279	Normal

Berdasarkan tabel dari hasil uji normalitas data Saphiro-Wilk menunjukkan bahwa nilai konsentrasi 0% sebesar 0,818 dengan nilai signifikan sebesar 0,138 yang dapat dinyatakan berdistribusi normal. Pada konsentrasi

0,13% memiliki nilai sebesar 0,908 dengan nilai signifikan 0,472 yang dapat dinyatakan berdistribusi normal. Pada konsentrasi 0,26% memiliki nilai 0,901 dengan nilai signifikan 0,434 yang dapat dinyatakan distribusi normal. Pada konsentrasi 0,40% dengan nilai 0,863 dengan nilai signifikan 0,279 dapat dinyatakan distribusi normal. Nilai signifikan dapat dikategorikan normal jika diata 0,05 ($p > 0,05$).

Tabel 4. 4 Hasil uji statistik modulus elastisitas bahan basis gigi tiruan resin akrilik polimerisasi panas dengan penambahan kitosan

Hasil (Tegangan/Regangan)					
Konsentrasi	Mean	SD	F	P	Keterangan
0%	55.715	4.150	.951	.447	Tidak Signifikan
0,13%	63.097	14.080			
0,26%	63.767	3.414			
0,40%	59.107	3.111			

Tabel 4.4 menunjukkan bahwa hasil analisis *One Way Anova*. Rata-rata konsentrasi 0% yaitu 55.715 dengan standar deviasi sebesar 4.150. Sedangkan rata-rata konsentrasi 0,13% yaitu 63.097 dengan standar deviasi sebesar 14.080. Pada konsentrasi 0,26% memiliki rata-rata 63.767 dengan standar deviasi sebesar 3.414. Rata-rata konsentrasi 0,40% yaitu 59.107 dengan standar deviasi 3.111. Hasil uji *One Way Anova* didapatkan nilai F sebesar 0.951 dengan nilai signifikan sebesar 0.447. Hasil dapat dikatakan signifikan jika nilai p lebih kecil dari 0,05 ($p < 0,05$), sehingga dapat dinyatakan bahwa hipotesa ditolak yang berarti tidak ada pengaruh penambahan kitosan yang diberikan didalam resin akrilik.

PEMBAHASAN

Hasil uji *One Way Anova* menunjukkan bahwa nilai $p > 0,05$ yang memiliki makna tidak terdapat perbedaan yang bermakna dengan penambahan beberapa konsentrasi nano kitosan.

Rerata dan standar deviasi hasil kekuatan transversal resin akrilik tanpa penambahan nano kitosan adalah 55.715 ± 4.150 MPa, rerata dan standar deviasi hasil kekuatan transversal resin akrilik dengan penambahan nano kitosan konsentrasi 0,13% adalah 63.097 ± 14.080 MPa, rerata dan standar deviasi hasil kekuatan transversal resin akrilik dengan penambahan nano kitosan konsentrasi 0,26% adalah 63.767 ± 3.414 MPa, rerata dan standar deviasi hasil kekuatan transversal resin akrilik dengan penambahan nano kitosan konsentrasi 0,4% adalah 59.107 ± 3.111 MPa. Terdapat perbedaan rerata kekuatan transversal antara resin akrilik sebagai kontrol dengan penambahan konsentrasi nano kitosan

0,13% sebesar 7.382. Perbedaan rerata kekuatan transversal resin akrilik sebagai kontrol dengan penambahan konsentrasi nano kitosan 0,24% sebesar 8.052. Perbedaan rerata kekuatan transversal resin akrilik sebagai kontrol dengan penambahan konsentrasi nano kitosan 0,4% sebesar 3.392. Dapat disimpulkan bahwa terdapat peningkatan rerata kekuatan transversal. Jadi hal tersebut menunjukkan jika nilai kekuatan transversal resin akrilik heat cure meningkat seiring dengan penambahan konsentrasi. Modifikasi yang ada dalam resin akrilik dengan kekuatan yang lebih tinggi bisa menurunkan tingkat penyusutan pada polimerisasi resin akrilik¹²

Beberapa hal yang mungkin dapat berpengaruh pada penelitian ini salah satunya adalah ukuran dari kitosan yang ditambahkan. Kualitas kitosan bisa dilihat dari ukuran partikel kitosan itu sendiri, kitosan dengan ukuran partikel yang lebih kecil akan memiliki luas permukaan yang lebih besar¹³. Menurut Petri (2007), penambahan kitosan dalam jumlah yang tidak besar akan memiliki efek yang lebih signifikan jika dibandingkan dengan penambahan kitosan dalam kadar yang besar. Hal ini disebabkan karena gugus amina yang ada dalam kitosan akan mencapai titik jenuh, sehingga pertukaran ion tidak bisa dilakukan dengan baik.

Kitosan yang memiliki viskositas tinggi dapat mempengaruhi kekuatan mekanis resin akrilik. Hal ini dikarenakan viskositas kitosan yang tinggi bisa menghambat difusi dan menyebabkan kekuatan mekanis resin akrilik menurun¹⁴.

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian, tidak didapatkan pengaruh yang signifikan pada penambahan nano kitosan dengan konsentrasi yang telah ditentukan dalam resin akrilik heat cure terhadap kekuatan transversal.

SARAN

1. Perlu adanya penelitian secara kimiawi tentang ikatan antara resin akrilik dan nano kitosan.
2. Perlu adanya penelitian lanjutan dari penelitian ini dengan metode yang berbeda untuk mengetahui hubungan yang lebih signifikan antara kedua bahan.

DAFTAR PUSTAKA

1. Perera, R., & Ekanayake, L. (2012). Relationship between nutritional status and tooth loss in older population from Sri Lanka. *Gerodontology*, 29(2), pp. 566-570
2. Gaib, Z. (2013). Faktor-faktor yang berpengaruh terhadap terjadinya kandidiasis eritematosa pada pengguna gigi tiruan lengkap. *e-Gigi*, I, pp. 1-14

3. Gunadi, H. A., Margo, A., Burhan, L. K., Suryatennggara, F., & Setiabudi, I. (2016). *Buku Ajar Ilmu Geligi Tiruan Sebagian Lepas* (Jilid 1 ed.). Jakarta: EGC.
4. Amiyatun, N. (2012). Perbedaan Stabilitas Warna Bahan Basis Gigi Tiruan Resin Akrilik Dengan Nilon Termoplastis Terhadap Penyerapan Cairan.
5. Anusavice, K. J. (2003). *Buku Ajar Ilmu Bahan Kedokteran Gigi* (10 ed.). (J. A. Budiman, & S. Purwoko, Trans.) Jakarta: EGC.
6. Tao Lee, S., Long Mi F, Ju Shen, & Shing Shyu S. (2001). *Equilibrium and Kinetic Studies of Copper (II) Ion Uptake by Chitosan-Tripolyphosphate Chelating Resin*. *Polymer* 42: 1879-1892.
7. Windholz, 1983. *Chitin and Chitosan*. New Castle : N.Y University
8. Suhardi 1993. *Khitin dan Khitosan* Yogyakarta: Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi UGM.
9. Azevedo, Maria, Bourbon, & Ana. (2014). *Alginate/chitosan nanoparticles for encapsulation and controlled release of vitamin B2*. *International Journal of Biological Macromolecules* 71, 141-146.
10. Zhang, H., Wu, S, Tao,Y, Zang,L, & Su,Z. (2010). *Preparation and characterization of water-soluble chitosan nanoparticles as protein delivery system*. *J. of Nanomaterials*, 2010
11. Phillips, R.W. 1991. *Skinner's Science of Dental Materials*. 9th Ed. Philadelphia: WB Saunders Company
12. Polat, TN, Dogan, DO, Topcuoglu, S & Gul, EB 2013. Effect Of Different Glass Fiber On The Transverse Strength And Elastic Modulus Of Repairing Acrylic Resin. *Cumhuriyet Dent J*, vol, pp. 1-9.
13. Zhao, L. M., Shi, L.E., Zhang, Z.L., Chen, J.M., Shi, D. D., Yang, J., Tang, Z. X. (2011). Preparation And Application Of Chitosan Nanoparticles And Nanofibers. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 28(03), pp. 353-362.
14. Sugita, P., Wukirsari, T., Sjahriza, A., dan Wahyono, D. 2009. *Kitosan: Sumber Biomaterial Masa Depan*. Bogor: IPB Press.