

PENGARUH PEMANASAN BERULANG DENGAN SUHU YANG SAMA TERHADAP *IMPACT STRENGTH* RESIN AKRILIK BERBAGAI MERK

¹Didik Marsigid*, ²Indra Gunawan

¹Department of Dental Engineering Poltekkes Jakarta 2

²Department of Electromedical Engineering of Poltekkes Jakarta 2

Korespondensi:

Email : garda_wh@yahoo.com, gardawh79@gmail.com

ABSTRACT

The need for dental and oral health in today's society is increasingly marked by the need to make dentures. Acrylic resin is one of the ingredients for making dentures. In the development of the denture material science field has undergone development and innovation, especially the type of thermoplastic resin, besides that there are also many products emerging various kinds of acrylic resin brands. There are two types of acrylic resins, namely heat cured polymer and self cured polymer. The denture base with heat polymerization which often experiences fractures and repetitive repetitions will affect the hardness of the acrylic base of the denture. Acrylic resin is sensitive to heat, its hardness will definitely decrease if it experiences repeated heating. The research method is Experimental Laboratory with a sample in the form of an acrylic beam with a length of 55 mm width of 10 mm x 10 mm. The total of all 45 samples was divided into 9 groups, each group consisted of 5 acrylic blocks and each group carried out a different heating treatment. The hypothesis of this study is the effect of repeated heating with the same temperature on impact strength acrylic resin on various brands. After the data collection has finished, the evaluation of the impact strength value is continued by analyzing the ANOVA with significance $p < 0.05$.

Keywords: Repeated heating, temperature, impact strength, acrylic resin, various brands

INTISARI

Kebutuhan terhadap kesehatan gigi dan mulut di masyarakat dewasa ini semakin meningkat ditandai dengan adanya kebutuhan pembuatan gigi tiruan. Resin akrilik merupakan salah satu bahan untuk pembuatan gigi tiruan. Pada perkembangan bidang sains material gigi tiruan telah mengalami pengembangan dan inovasi terutama jenis resin termoplastis, selain itu juga banyak bermunculan produk berbagai macam merk resin akrilik. Ada dua jenis resin akrilik yaitu *heat cured polymer* dan *self cured polymer*. Basis gigi tiruan dengan polimerisasi panas yang sering mengalami fraktur dan dilakukan reparasi yang berulang-ulang akan mempengaruhi kekerasan dari basis akrilik gigi tiruan. Resin akrilik sensitif terhadap panas, kekerasannya pasti akan berkurang jika mengalami pemanasan yang berulang. Metode penelitian berupa Eksperimental Laboratoris dengan sampel berupa balok akrilik dengan panjang 55 mm lebar 10 mm x 10 mm. Jumlah seluruh sampel 45 yang terbagi dalam 9 kelompok, setiap kelompok terdiri dari 5 balok akrilik dan setiap kelompok dilakukan perlakuan pemanasan yang berbeda. Hipotesa penelitian ini adalah Pengaruh Pemanasan Berulang dengan Suhu yang Sama Terhadap *Impact Strength* Resin Akrilik Pada Berbagai Merk. Setelah pengumpulan data selesai diteruskan penilaian nilai impact strength dengan analisa statistic ANOVA dengan kemaknaan $p < 0,05$.

Kata Kunci: Pemanasan berulang, suhu, dampak kekuatan, Resin akrilik, berbagai merk.

PENDAHULUAN

Kebutuhan terhadap kesehatan gigi dan mulut di masyarakat dewasa ini semakin meningkat ditandai dengan adanya kebutuhan pembuatan gigi tiruan. Resin akrilik merupakan salah satu bahan untuk pembuatan gigi tiruan. Bahan resin akrilik merupakan bahan yang hingga saat ini masih digunakan di bidang Kedokteran Gigi. lebih 95 % basis gigi tiruan dibuat dari bahan resin akrilik. Basis gigi tiruan lepasan dapat dibuat dengan bahan resin akrilik maupun logam. Resin akrilik merupakan salah satu bahan dasar yang digunakan untuk membuat basis gigi tiruan mengingat bahan tersebut mudah didapat, teknik aplikasi yang relative sederhana, hasil estetis yang baik dan mudah sangat dikenal. Menurut ADA (*American Dental Association*) terdapat dua jenis resin akrilik yaitu *head cured polymer* dan *self cured polymer*. Jenis resin akrilik yang sering digunakan adalah akrilik polimerisasi panas karena memiliki beberapa keunggulan yaitu memiliki syarat estetis, stabilisasi warna yang baik, tidak mengiritasi, tidak toksis, harga relative murah, cara pengerjaan murah, pembuatan dan reparasi mudah. Kekurangannya yaitu mudah patah apabila jatuh pada permukaan yang keras atau akibat kekelahan bahan karena lama pemakaian serta perubahan warna setelah beberapa waktu dipakai dalam mulut. (David, 2005).

Dalam pemakaian gigi tiruan lepasan berbahan resin akrilik sering dijumpai masalah diantaranya fraktur atau patah dikarenakan terjatuh, dapat pula terjadi pada saat dipergunakan untuk mengunyah atau tergigit benda keras, pada umumnya untuk mengatasi permasalahan tersebut dilakukan dengan reparasi basis gigi tiruan dengan mengaplikasikan resin baru pada bagian yang patah. (Gunadi dkk 1995). Sebanyak 30% perbaikan gigi tiruan yang dilakukan oleh laboratorium dental Amerika adalah fraktur *midline* yang prevalensinya

tertinggi dijumpai pada gigi tiruan akrilik pada rahang atas. Kebanyakan fraktur dihubungkan dengan beberapa kejadian traumatik pada gigi tiruan, walaupun hal ini tidak mudah dikenali. Gigi tiruan tidak mudah langsung fraktur ketika jatuh, akan tetapi kemungkinan akan terbentuk retakan yang akan bertambah tanpa disadari sampai gigi tiruan tersebut menjadi fraktur (Polyzois GL dkk, 1995). Fraktur pada basis gigi tiruan dapat dihasilkan dari dua kekuatan berbeda yakni kekuatan *impact* dan kekuatan fleksural (Anusavice, J. 2003) Kekuatan *impact* menyebabkan kerusakan seketika atau fraktur basis gigi tiruan akibat dari satu pukulan yang keras, hal ini sering terjadi diluar mulut, dimana satu pukulan yang keras didapati pada saat basis gigi tiruan jatuh secara tiba-tiba ketika dibersihkan, atau bersin. (McCabe, J.F dkk 2008).

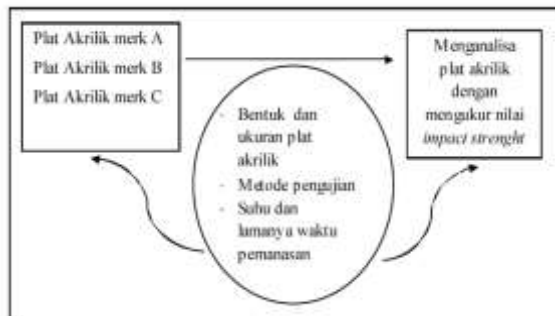
Basis gigi tiruan dengan polimerisasi panas yang sering mengalami fraktur dan dilakukan reparasi yang berulang-ulang akan mempengaruhi kekerasan dari basis akrilik gigi tiruan. Menurut Suguh Bahtiar dkk (2010) Resin akrilik sensitif terhadap panas, kekerasannya pasti akan berkurang jika mengalami pemanasan yang berulang. Sedang nilai kekerasan resin akrilik polimerisasi panas adalah 20 VHN atau 15 kg/mm² (ASTM E18-20). Nilai kekerasan tersebut menunjukkan bahwa resin akrilik relative lunak dan mengakibatkan resin akrilik cenderung menipis.

Dari uraian tersebut diatas, penulis tertarik untuk meneliti sejauh mana pengaruh pemanasan berulang dengan suhu yang sama terhadap *impact strength* resin akrilik pada berbagai merk.

METODE PENELITIAN

Jenis Penelitian

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *eksperimental laboratories* dengan maksud untuk mendapatkan gambaran tentang pengaruh pemanasan ulang dengan suhu yang sama terhadap *impact strength* basis gigi tiruan akrilik.



Kerangka Konsep Pengaruh Pemanasan Ulang dengan Suhu Yang Sama Terhadap *Impact Strength* Resin Akrilik dengan berbagai merk

Variabel Penelitian:

1. Variabel independen
Plat yang terbuat dari akrilik merk A,B dan C dipanaskan berulang dalam suhu dan waktu yang sama (70° C dipertahankan selama 30 menit, kemudian suhu dinaikan menjadi 100° C dan dipertahankan selama 90 menit) Plat akrilik dipanaskan 1x, plat akrilik dipanaskan 2 x dan plat akrilik dipanaskan 3 x. untuk semua jenis merk resin akrilik.
2. Variabel dependen
Mengukur besarnya nilai *impact strenght* pada batang akrilik
3. Variabel konfounding
 - Ukuran plat akrilik 55 x10 x10mm dan takik di tengah 2mm
 - Pengujian dengan metode Charpy

- Sekali pemanasan dengan Suhu 70° C dipertahankan selama 30 menit, kemudian suhu dinaikan menjadi 100° C dan dipertahankan selama 90 menit

Metode Sampling

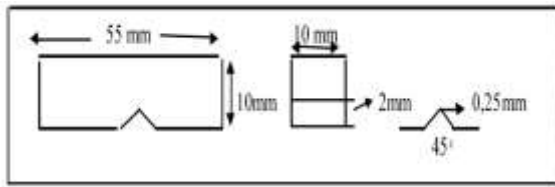
a. Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah bahan basis gigi tiruan akrilik *polimerisasi* panas sebarannya 45 sample yang berbentuk balok persegi panjang dengan ukuran 55 x10 x10mm dan takik di tengah 2 mm. dihitung dengan rumus: $(t-1)(r-1) \geq 15$, dimana t adalah jumlah kelompok percobaan dan r adalah jumlah replica.

Sample penelitian dikelompokkan dalam 9 (sembilan) kelompok perlakuan, setiap kelompok terdiri dari 5 sample, yaitu sebagai berikut:

1. Kelompok A1 di panaskan 1x dalam suhu yang sama
2. Kelompok A2 di panaskan 2x dalam suhu yang sama
3. Kelompok A3 di panaskan 3x dalam suhu yang sama
4. Kelompok B1 di panaskan 1x dalam suhu yang sama
5. Kelompok B 2 di panaskan 2x dalam suhu yang sama
6. Kelompok B3 di panaskan 3x dalam suhu yang sama
7. Kelompok C1 di panaskan 1x dalam suhu yang sama
8. Kelompok C 2 dipanaskan 2x dalam suhu yang sama
9. Kelompok C 3 di panaskan 3x dalam suhu yang sama

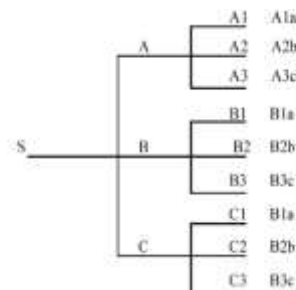
Skema sampel batang akrilik yang akan di buat seperti gambar di bawah ini:



Skema sampel penelitian bentuk Charpy V.

Rancangan Desain Penelitian

Rancangan penelitian ini menggunakan desain penelitian faktorial, sebagai berikut:



Rancangan desain penelitian

Keterangan:

- S : Keseluruhan Sampel
- A : Resin Akrilik merk **A**
- A1 : Sampel balok akrilik pemanasan 1 kali
- A2 : Sampel balok akrilik pemanasan 2 kali
- A3 : Sampel balok akrilik pemanasan 3 kali
- B : Resin Akrilik merk **B**
- B1 : Sampel balok akrilik pemanasan 1 kali
- B2 : Sampel balok akrilik pemanasan 2 kali
- B3 : Sampel balok akrilik pemanasan 3 kali
- C : Resin Akrilik merk **C**
- C1 : Sampel balok akrilik pemanasan 1 kali

- C2 : Sampel balok akrilik pemanasan 2 kali
- C3 : Sampel balok akrilik pemanasan 3 kali
- A1a : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 1 kali, merk A
- A2b : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 2 kali, merk A
- A3c : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 3 kali, merk A
- B1a : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 1 kali, merk B
- B2b : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 2 kali, merk B
- B3c : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 3 kali, merk B
- C1a : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 1 kali, merk C
- C2b : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 2 kali, merk C
- C3c : Hasil pengukuran nilai *impact strength* sampel balok akrilik dengan pemanasan 3 kali, merk C

Perlakuan sampel penelitian

Jumlah sample keseluruhan 45 sample balok akrilik *polimerisasi* panas (*head cured acrylic*) di bagi menjadi 3 kelompok.

- a. 15 sampel dipanaskan 1 kali (merk A,B dan C)
- b. 15 sampel dipanaskan 2 kali (merk A,B dan C)
- c. 15 sampel dipanaskan 3 kali (merk A,B dan C)

Kawasan puspitek Serpong Tangerang Selatan Banten.

Cara kerja dan pengumpulan data

- a. Pembuatan sampel balok akrilik dilakukan dengan bahan akrilik dengan metode pemanasan (*head curing*) yaitu dengan pola malam yang dibuat dari mold cetakan dan kemudian di tanam dalam *gips plaster of paris*.
 - b. Kemudian dipanaskan sesuai dengan kelompoknya masing-masing
- Semua sampel dilakukan pengambilan data dengan mengukur nilai *impact strengtnya* dengan cara mencatat dan mengamati profil data berupa grafik yang terlihat pada monitor *computer uji impact strength*.

Alat dan Bahan

Bahan:

Pola berbentuk batang, vaselin ,*base plate wax*, powder dan liquid (*Head cured acrylic resin*) dengan merk A,B dan C, *plaster of paris* (Gip Putih), *Dental Stone*, CMS, *plastic strip*

Alat:

Hand press, *cuvet*, *spatula*, *bowl*, *lecron*, *scapel*, pisau gips, lampu spiritus, micro motor , mata bur, *vibrator*, *mixing jar* , kompor , panci, sarung tangan, palu

Tempat Penelitian

Penelitian dilakukan di 2 tempat :

- a. Laboratorium akrilik Jurusan Teknik Gigi Poltekkes Kemenkes Jakarta II Jl. Hang Jebat III/F 3 Jakarta.
- b. Laboratorium STP (Sentra Teknologi Polimer) BPPT (Badan Pengkajian dan Penerapan Teknologi) Gedung 460,

Analisa Data

Data yang diperoleh akan dimasukkan ke dalam tabel dan pengolahan data dilakukan dengan komputer program SPSS windows versi 17 dan uji statistic menggunakan t-test dan ANOVA, dengan taraf kemaknaan $p < 0,05$.

Diagram Cara Kerja



Diagram cara kerja Pengaruh Pemanasan Berulang dengan Suhu yang Sama Terhadap *Impact Strength* Basis Gigi Tiruan Akrilik

Hipotesa penelitian

1. Ada Pengaruh Pemanasan Berulang dengan Suhu yang Sama Terhadap *Impact Strength* resin akrilik untuk merk A
2. Ada Pengaruh Pemanasan Berulang dengan Suhu yang Sama Terhadap *Impact Strength* resin akrilik untuk merk B
3. Ada Pengaruh Pemanasan Berulang dengan Suhu yang Sama Terhadap *Impact Strength* resin akrilik untuk merk C

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini bahan yang digunakan adalah resin akrilik, terdiri dari tiga merk yang berbeda-beda yaitu merk A, B dan C. specimen yang digunakan berbentuk balok dengan perlakuan pemanasan dengan suhu yang sama. Masing-masing merk akan di bagi dalam tiga kelompok perlakuan, untuk menguji specimen ini digunakan alat *Impact Testing Machine*, alat ini merupakan metode terbaik untuk menguji tumbukan pada bahan yang akan menghasilkan nilai kekuatan impact berdasarkan luas permukaan balok specimen akrilik. Kekuatan impact merupakan salah satu sifat yang dipengaruhi ketahanan terhadap fraktur dari basis gigi tiruan resin akrilik. Besarnya kekuatan impact dipengaruhi oleh kekuatan tarik dan modulus elastisitas.

Dalam pemanasan berulang dengan suhu yang sama, setiap merk bahan akrilik dibagi dalam tiga kelompok pengujian, masing-masing kelompok terdiri dari lima specimen. Dalam setiap kelompok merk akan dilakukan pemanasan dalam suhu yang sama, dari satu kali sampai tiga kali pemanasan diantaranya: kelompok satu dipanaskan 1x, kelompok dua dipanaskan 2x dan kelompok tiga dipanaskan 3x. Untuk polimerisasi panas resin akrilik, pencampurannya polimer dan monomer dengan perbandingan 3:1 berdasarkan volumenya atau 2:1 berdasarkan berat. Polimerisasi resin akrilik dipanaskan dalam suhu 70°C dipertahankan selama 30 menit, kemudian suhu dinaikan menjadi 100°C dan dipertahankan selama 90 menit, setelah itu perlahan-lahan diturunkan hingga dengan suhu ruangan (Noor R 2007).

Distribusi Normalitas data dari setiap kelompok sampel Merk A, B dan C

Tabel 1 Uji Normalitas (Uji Kolmogorov-Smirnov) data nilai impact strength

berdasarkan kelompok sampel balok resin akrilik Merk A, B dan C

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov		
	Statistik	df	Sig.
Kelompok Merk A1	.225	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk A2	.200	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk A3	.235	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk B1	.263	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk B2	.233	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk B3	.359	5	.034 ^d
Kelompok Merk C1	.263	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk C2	.228	5	.200 ^{2a}
Kelompok Merk C3	.255	5	.200 ^{2a}

Dari tabel 1 memperlihatkan bahwa penelitian ini setelah dilakukan uji normalistik melalui tes Kolmogorov-Smirnov dan nilai kemaknaannya ($p < 0.05$) maka diperoleh hasil distribusi data dianggap normal karena hampir semua Kelompok pemanasan yang sekali maupun yang berulang dalam suhu yang sama mempunyai nilai $p > 0.05$, walaupun hanya satu data yang mempunyai nilai $p < 0.05$.

Nilai Rata-rata *Charpy impact strength* pada kelompok jumlah pemanasan, kelompok berbagai macam merk dan penggabungan kelompok jumlah pemanasan suhu yang sama dengan kelompok berbagai macam merk pada resin akrilik

Untuk mengetahui rata-rata nilai impact strength pada semua kelompok merk resin akrilik maka dapat dilihat pada tabel dibawah ini

Tabel 2 Nilai Rata-rata *Charpy impact strength* pada kelompok jumlah pemanasan, kelompok berbagai merk dan penggabungan kelompok jumlah pemanasan suhu yang sama dengan kelompok berbagai merk pada resin akrilik

Tests of Between-Subjects Effects

Dependent Variable: CHARPY IMPACT STRENGTH (kJ/m²)

Source	Type III Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Corrected Model	1.192 ^a	8	.149	1.550	.177
Intercept	100.980	1	100.980	1049.841	.000
JUMLAH PEMANASAN DENGAN SUHU YANG SAMA	.040	2	.020	.207	.814
Merk	.678	2	.339	3.522	.041
JUMLAH PEMANASAN DENGAN SUHU YANG SAMA dengan Merk	.465	4	.116	1.208	.325
Error	3.270	34	.096		
Total	108.167	45			
Corrected Total	4.463	42			

a. R Squared = .267 (Adjusted R Squared = .095)

Tabel 2 memperlihatkan bahwa nilai rata-rata impact streng resin akrilik yang dipanaskan dengan suhu yang sama pada setiap kelompok jumlah pemanasan dengan suhu yang sama, kelompok merk yang berbeda dan penggabungan kelompok jumlah pemanasan dengan suhu yang sama dengan kelompok berbagai macam merk menunjukkan nilai yang berbeda-beda. Hasil penelitian pada tabel diatas memperlihatkan bahwa :

1. Kelompok Jumlah pemanasan dengan suhu yang sama:

c. Hipotesis:

H0: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan

H1: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan

d. Dasar Pengambilan Keputusan:

Jika probabilitasnya (nilai sig) > 0.05 atau F hitung < F tabel maka H0 tidak ditolak

Jika probabilitasnya (nilai sig) < 0.05 atau F hitung > F tabel maka H0 ditolak

e. Keputusan:

Pada tabel di atas nilai sig = 0.814 > 0.05, sehingga H0 tidak ditolak, yang berarti Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH*

(kJ/m²) tidak berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan

2. Kelompok Macam-macam Merk

a. Hipotesis:

H0: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata karena adanya perbedaan merk

H1: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) berbeda nyata karena adanya perbedaan merk

b. Dasar Pengambilan Keputusan:

Jika probabilitasnya (nilai sig) > 0.05 atau F hitung < F tabel maka H0 tidak ditolak

Jika probabilitasnya (nilai sig) < 0.05 atau F hitung > F tabel maka H0 ditolak

c. Keputusan:

Pada tabel di atas nilai sig = 0.041 < 0.05, sehingga H0 ditolak dan diterima H1, yang berarti Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) berbeda nyata karena adanya perbedaan merk

3. Kelompok Jumlah Pemanasan berulang dan kelompok Merk

a. Hipotesis:

H0: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan dan Merk

H1: Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan dan Merk

b. Dasar Pengambilan Keputusan

Jika probabilitasnya (nilai sig) > 0.05 atau F hitung < F tabel maka H0 tidak ditolak

Jika probabilitasnya (nilai sig) < 0.05 atau F hitung > F tabel maka H0 ditolak

c. Keputusan:

Pada tabel di atas nilai sig = 0.325 > 0.05, sehingga H0 tidak ditolak, yang berarti Rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata karena adanya perbedaan jumlah pemanasan dan merk

C. Kemaknaan perbedaan nilai *impact strength* pada kelompok jumlah pemanasan dengan suhu yang sama pada resin akrilik

Tabel 3 Perbedaan nilai *impact strength* pada kelompok jumlah pemanasan dengan suhu yang sama pada resin akrilik

(I)	JUMLAH (J)	JUMLAH PEMANASAN DENGAN SUHU YANG SAMA	JUMLAH PEMANASAN DENGAN SUHU YANG SAMA	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
1	2			.07899	.117522	.781	-.20666	.36697
	3			.07279	.117522	.811	-.21519	.36077
2	1			-.07899	.117522	.781	-.36697	.20899
	3			-.00620	.113247	.996	-.26370	.27130
3	1			-.07279	.117522	.811	-.36677	.21519
	2			.00620	.113247	.996	-.27130	.28370

JUMLAH PEMANASAN DENGAN SUHU YANG SAMA	PEMANASAN YANG	N	Substet
2		15	1.52693
3		15	1.53313
1		15	1.60592
Sig.			.776

Dalam satu subset dikatakan bahwa perbedaan Jumlah Pemanasan tidak menyebabkan rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) yang berbeda. Pada tabel di atas terdapat hanya satu subset.

Dengan demikian disimpulkan :

Substet 1 → rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata pada semua Jumlah Pemanasan

D. Kemaknaan perbedaan nilai *impact strength* pada kelompok berbagai merk dalam pemanasan berulang dengan suhu yang sama pada resin akrilik

Tabel 4 perbedaan nilai *impact strength* pada kelompok berbagai merk

(I) Merk	(J) Merk	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval Lower Bound	Upper Bound
ADM	ORION	-.12415	.117522	.547	-.46383	.41213
	Victacryl	-.17525	.117522	.388	-.46323	.11273
ORION	ADM	.12415	.117522	.547	-.41213	.16383
	Victacryl	-.29840	.113247	.032	-.57690	-.02190
Victacryl	ADM	.17525	.117522	.388	-.11273	.46323
	ORION	.29840	.113247	.032	.02190	.57690
Merk	N	Substet				
		1	2			
ORION	15	1.41100				
ADM	13	1.53515	1.53515			
Victacryl	15		1.71040			
Sig.		.539	.299			

Pada tabel 4 di atas, populasi yang mempunyai rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) sama dikelompokkan menjadi satu subset. Dalam satu subset dikatakan bahwa perbedaan Merk tidak menyebabkan rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) yang berbeda. Pada tabel di atas terdapat dua subset.

Dengan demikian disimpulkan :

Substet 1 → rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata pada Merk Orion dan ADM

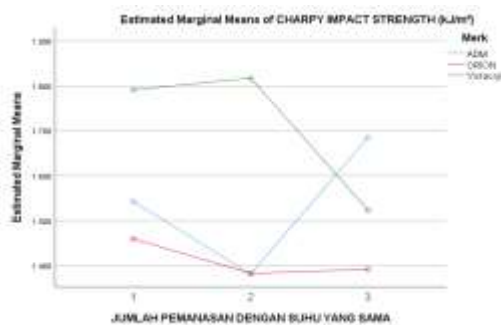
Substet 2 → rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) tidak berbeda nyata pada Merk ADM dan Victacryl

Implikasi lebih lanjut → rata-rata *CHARPY IMPACT STRENGTH* (kJ/m²) berbeda nyata pada Merk ORION (1.41) dan Victacryl (1.71)

E. Hasil pengujian Charpy *Impact* Sampel Akrilik dengan pemanasan berulang untuk semua sample

Tabel 5 Hasil pengujian impact streng semua sample resin akrilik

No	Nama Sampel	Charpy Impact Strength (kJ/m ²)
1	Akrilik Merk A 1	1.54 ± 0.23
2	Akrilik Merk A 2	1.38 ± 0.13
3	Akrilik Merk A 3	1.69 ± 0.42
4	Akrilik Merk B 1	1.46 ± 0.16
5	Akrilik Merk B 2	1.38 ± 0.15
6	Akrilik Merk B 3	1.59 ± 0.27
7	Akrilik Merk C 1	1.79 ± 0.42
8	Akrilik Merk C 2	1.82 ± 0.56
9	Akrilik Merk C 3	1.52 ± 0.16



Gambar 1 Grafik hasil pengujian Charpy impact sampel akrilik

Tabel 5 dan gambar 1 memperlihatkan distribusi dan perbedaan nilai rata-rata hasil pengujian Charpy impact sampel akrilik pada setiap kelompok sampel dan berbagai merk dalam jumlah pemanasan yang berbeda.

Pada grafik diatas terlihat distribusi setiap kelompok merk pemanasan dengan jumlah pemanasan yang berbeda memperlihatkan dengan pemanasan sekali nilai impact strength tertinggi dari ketiga kelompok merk yang berbeda yaitu kelompok merk C dengan nilai kekuatan impact

1.79 ± 0.42 (kJ/m²) sedangkan kelompok merk yang nilainya terendah adalah kelompok merk B dengan nilai kekuatan *impact* 1.46 ± 0.16 (kJ/m²) sedangkan dalam pemanasan kedua kali dalam suhu yang sama kelompok merk yang cenderung naik nilai kekuatannya adalah kelompok merk C dengan nilai kekuatan *impact* 1.82 ± 0.56 (kJ/m²). sedangkan kelompok merk A dan B cenderung nilainya kekuatan impact turun. Selanjutnya dalam pemanasan ke tiga kali dalam suhu yang sama kelompok merk yang cenderung naik nilai kekuatan *impact* nya yaitu kelompok merk A dengan nilai kekuatan *impact* adalah 1.69 ± 0.42 (kJ/m²) sedangkan kelompok merk B naiknya hanya tipis yaitu 1.59 ± 0.27 (kJ/m²). untuk kelompok merk dalam pemanasan berulang yang ke tiga kali nilai kekuatannya yang cenderung turun adalah kelompok merk C dengan nilai kekuatan impact adalah 1.52 ± 0.16 (kJ/m²).

Berdasarkan hasil tersebut diketahui bahwa pemanasan berulang dengan suhu yang sama sebagian kelompok merk dapat mempengaruhi dampak kekuatan resin akrilik tetapi ada salah satu merk yang kami teliti setelah dilakukan pemanasan yang ke dua justru cenderung turun dampak kekuatannya yaitu kelompok merk A dan B. ini sesuai pendapat dari Suguh Bahtiar dkk (2010) Bahwa resin akrilik sensitif terhadap panas, kekerasannya pasti akan berkurang jika mengalami pemanasan yang berulang. Ini berbanding terbalik dengan kelompok merk C justru pada pemanasan berulang yang ke dua nilai kekuatannya menjadi naik tetapi justru setelah pemanasan yang ke tiga pada kelompok merk C nilai kekuatan *impact* justru turun tetapi pada kelompok merk A dan B setelah pemanasan berulang yang ke dua nilai kekuatannya turun justru pada pemanasan berulang yang ke tiga kali dengan suhu yang sama nilai kekuatannya ada tren kenaikan kekuatan.

Kesimpulan yang dapat diambil adalah ada pengaruh kekuatan pada resin akrilik dalam pemanasan berulang pada suhu yang sama pada merk resin akrilik tertentu dan ada pengaruh berkurangnya nilai kekuatan pada resin akrilik saat dilakukan pemanasan berulang pada suhu yang sama pada merk resin akrilik tertentu, jadi setiap merk resin akrilik tidak sama nilai kekuatannya apabila dilakukan pemanasan berulang dalam suhu yang sama.

KESIMPULAN DAN SARAN

A. KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa:

1. Kekuatan *impact* pada merk A dan B tidak berbeda nyata dalam pemanasan dalam suhu yang sama baik yang satu kali sampai tiga kali pemanasan
2. Kekuatan *impact* pada merk A dan C tidak berbeda nyata dalam pemanasan dalam suhu yang sama baik yang satu kali sampai tiga kali pemanasan
3. Berbeda nyata pada merk B dan C untuk kekuatan *impact* dalam pemanasan dalam suhu yang sama baik yang satu kali sampai tiga kali pemanasan
4. Setiap merk resin akrilik apabila dilakukan pemanasan berulang dengan suhu yang sama akan terjadi perubahan kekuatan *impact* yaitu bisa menjadi lebih kuat atau kekuatannya menjadi berkurang.

B. SARAN

Pada penelitian ini dapat disarankan bahwa:

1. Perlu dilakukan penelitian lanjutan dengan pemanasan berulang dengan suhu yang sama lebih dari tiga kali
2. Perlu dilakukan penelitian lanjutan mengenai resin akrilik mengenai *impact strength* dalam pemanasan berulang lebih dari tiga merk

DAFTAR PUSTAKA

- Akhmad, H.W.2009. *Buku panduan Praktikum Karakteristik Material Pengujian Merusak*, Jakarta: Departemen Metalurgi dan Material Fakultas Teknik UI
- ASTM E 23.1994. *Standar Test Methode For Notched Bar Impact of Metallic Material.USA*
- Anusave, J. 2003, *Buku Ajar Ilmu Kedokteran Gigi*. Trans Johan Arief Budiman,Susi Purwoko,Liliana Juwono, Eds 10. Jakarta
- Annusavice KJ. Juwono L, editor. Philips buku ajar ilmu bahan kedokteran gigi Edisi 10. Jakarta: EGC: 2004,pp,176-8,197-217
- David, Elly M. *Perubahan warna Lempeng resin akrilik yang direndam dalam larutan desinfektan sodium hipoklorit dan klorhexidin. Maj Ked Gigi* 2005; 15(3): 187-91
- Dwi Abdi Gusti, *Pengujian Impact*. Abdi94 blog spot/2014/06/pengujian-impact.html (diunduh 30 2018)
- EL-Sheikh AM , AL-Zahrani SB. Cause of denture fracture: a survey. *Saudi Dent J* 2006; 18(2): 150-3
- Gunadi HA, dkk. *Buku Ajar Ilmu Gigi Geligi Tiruan Sebagian Lepasan*, Jilid I v.1,Hipokrates. Jakarta, 1995
- Ignatia W. *Aplikasi desain valplast paada gigi tiruan sebagian lepas*. JITEKGI: 2010;(2):63-
- Jagger D, Harrison A. Complete denture-problem solving. London: British Dental Association: (serial onblne) 1999: 9-10. Available from: URL:

- <http://www.catalogue.library.manchester.ac.uk/items/1434570>. Accessed January 30, 2018
- Kaira LS, Dayakara HR, Singh R. *Fleksible Denture For Partially Edentulous arches-a case report. Jurnal of dento facial sciences* 39-42 (internet) Available from:URL: <http://www.researchgate./publication/232220047> Flexible Denture for partially Edentulous arches- A Case report/file/9fcfd507993b8dd953.pdf. Accessed January 30, 2018
- Lowe. LG *Flexible Denture Flang for Patients Exhibiting Undercut Tuberosities and Reduced Width of The Buccal Vestibule: A Clinical Report*, J Prosthet Dent 2004: 92(2).pp 28-30
- Mccabe,J.F. dkk 2008, *Aplied Dental Material*, Blackwell, Publishing Oxfford,lowa Victoria
- Noor R *Introduction to dental material 3 ed* London: Mosby Elsevier,2007 pp.216-22
- Polyzois GL, Handley RW, Stafford GD, Repair strength of denture bae resin using various methods. *Eur J Prostodont Rest Dent* (serial online) 1995;3;183-6 Availabe froms URL: http://www.ssdctumkur.org/jdsr/transverse_strength_of_different_denture.pdf. Accessed January 30,2018
- Suguh Bhaktiar pribadi, Moh Yogiartono,Titien Hary Agustantina. *Perubahan Kekuatan Impak resin akrilik Polimerisasi Panas Dalam Peremdaman laruatan Cuka* Apel.2010.Dentofasial Jurnal Kedokteran Gigi Vol .9 No.1
- Tamin HZ. Pengaruh ketebalan dan jenis resin akrilik head cured basis gigi tiruan terhadap jumlah monomer sisa, porositas dan kekuatan tranversa. M.S.Tesis Surabaya: Universitas Airlangga,1996: 59-60
- Takabayashi Y. Characteristiic of denture thermoplastic resin for non-metal clasp denture. *Dent Mater J*: 210:29(4):353-6