

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Kekuatan fleksural

Telah dilakukan pengujian kekuatan fleksural dengan berbagai ketebalan. Pengujian kekuatan fleksural dilakukan di Laboratorium Bahan Teknik Departemen Teknik Mesin dan Industri Fakultas Teknik Universitas Gadjah Mada. Pada penelitian untuk kekuatan fleksural didapatkan data sebagai berikut

Tabel 1. Hasil Penelitian Kekuatan Fleksural

No	Kode Spesimen	Tebal (mm ²)	Gaya Maksimal (N)	Kekuatan Fleksural (N/mm ²)
1	1 Trans 1	1	11.2	86.59794
2	1 Trans 2	1	12.2	94.3299
3	1 Trans 3	1	12.7	98.19588
4	1 Trans 4	1	13.1	101.2887
5	1 Trans 5	1	12.4	95.87629
6	1,5 Trans 1	1,5	29.1	100
7	1,5 Trans 2	1,5	33.1	99.97181
8	1,5 Trans 3	1,5	29.5	101.3746
9	1,5 Trans 4	1,5	32.9	99.36775
10	1,5 Trans 5	1,5	32.9	100.4028
11	2 Trans 1	2	58.7	113.4665
12	2 Trans 2	2	56.4	109.0206
13	2 Trans3	2	58.8	112.5
14	2 Trans 4	2	62.9	109.1559
15	2 Trans 5	2	62.2	119.0051
16	2,5 Trans 1	2,5	101.1	116.8408
17	2,5 Trans 2	2,5	94.8	117.2784
18	2,5 Trans 3	2,5	95.6	109.3455
19	2,5 Trans 4	2,5	90.2	103.169
20	2,5 Trans 5	2,5	97.1	109.9278

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ketebalan pelat resin akrilik terhadap kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas. Data mengenai kekuatan fleksural resin akrilik diperoleh dengan uji laboratoris kekuatan fleksural yang diukur dengan cara memberikan gaya tekan terhadap subyek dengan menggunakan sistem *three point bending* dengan menggunakan alat *universal testing machine*, Pearson Panke Equipment Ltd. Penelitian tentang kekuatan fleksural menggunakan 20 spesimen yang terdiri dari 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm, 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1,5 mm, 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2 mm dan 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2,5 mm.

Tabel 2.Rerata Hasil Kekuatan Fleksural

Kelompok	Mean ± Standar deviasi
1 mm	95.25773 ± 5.50545870
1,5 mm	100.2234 ± 0.74207962
2 mm	112.6296 ± 4.07601222
2,5 mm	111.3123 ± 5.87911411

Hasil uji kekuatan fleksural menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan fleksural antar ketebalan. Nilai rata-rata kekuatan fleksural semakin bertambah seiring dengan penambahan ketebalan dari sampel. Rata-rata kekuatan fleksural terkecil berada pada ketebalan 1 mm sebesar 95.25773 N/mm², sedangkan rata-rata kekuatan fleksural terbesar berada pada ketebalan 2 mm sebesar 112.6296 N/mm². Selanjutnya, untuk mengetahui data yang diperoleh memiliki sebaran data normal atau tidak, maka akan dilakukan uji normalitas.

Tabel 3. Uji Normalitas *Shapiro-wilk* Kekuatan Fleksural

Kelompok	Statistik	Df	Signifikan
1 mm	0.944	5	0.693
1.5 mm	0.939	5	0.656
2 mm	0.887	5	0.341
2.5 mm	0.860	5	0.439

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk* karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 sampel. Nilai signifikan untuk sebaran data yang normal adalah $>0,05$. Hasil uji normalitas data untuk kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.693, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1,5 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.656, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.341, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2,5 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.439, maka dapat dikatakan persebaran data normal. Selanjutnya, untuk mengetahui homogenitas variansi data, maka dilakukan uji variansi *Levene's*.

Tabel 4. Uji *Levene's* Homogenitas Variansi Data Kekuatan Fleksural

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
2.354	3	16	0.111

Hasil uji *Levene's* homogenitas variansi data kekuatan fleksural mengindikasikan bahwa data memiliki variansi yang sama, dengan angka

signifikansi 0.111 (Sig >0.05). Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas variansi data, maka data telah memenuhi syarat untuk dilakukan uji analisa *one way ANOVA*.

Tabel 5. Uji Statistik *One Way ANOVA* Kekuatan Fleksural

	Sum of square	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	1078.504	3	359.501	17.528	0.000
Within groups	328.154	16	20.510		
Total	1406.658	19			

Hasil uji ANOVA menunjukkan signifikansi 0.000 ($p < 0.05$) sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat pengaruh dari ketebalan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas. Untuk mengetahui besar tingkat kebermaknaan pengaruh antar kelompok tersebut, maka selanjutnya data dilakukan analisis Post-Hoc dengan uji LSD.

Tabel 6. Ringkasan Hasil Uji *Post-Hoc* LSD untuk Kekuatan Fleksural

Ketebalan	1 mm	1,5 mm	2 mm	2,5 mm
1 mm	-	0.102	0.001	0.000
1,5 mm	0.102	-	0.001	0.001
2 mm	0.00	0.001	-	0.652
2,5 mm	0.000	0.001	0.652	-

Hasil uji Post-Hoc antar kelompok dengan menggunakan LSD pada tabel 12 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar kelompok yang bermakna pada ketebalan 1 mm dan ketebalan 2,5 mm dengan angka signifikansi 0.000 (Sig. <0.05). Pada ketebalan 1mm dan ketebalan 1,5 mm terdapat perbedaan namun tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.102 (Sig. >0.05). Pada ketebalan 1mm dan ketebalan 2 mm terdapat perbedaan yang bermakna dengan angka signifikansi 0.001 (Sig. <0.05). Pada ketebalan 1,5 mm dan ketebalan 2 mm terdapat perbedaan namun

tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.001 (Sig. <0.05). Pada ketebalan 1,5 mm dan ketebalan 2,5 mm terdapat perbedaan namun tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.001 (Sig. <0.05). Pada ketebalan 2 mm dan ketebalan 2,5 mm terdapat perbedaan namun tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.652 (Sig. >0.05).

2. Kekuatan tarik

Telah dilakukan pengujian kekuatan tarik dengan berbagai ketebalan. Pengujian kekuatan tarik dilakukan di Laboratorium Material Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Sebelas Maret. Pada penelitian untuk kekuatan tarik didapatkan data sebagai berikut

Tabel 7. Hasil Penelitian Kekuatan Tarik

No	Kode Spesimen	Tebal (mm ²)	Gaya Maksimal (N)	Kekuatan Fleksural (N/mm ²)
1	1 Tarik 1	1	169.8	58.55172
2	1 Tarik 2	1	156.82	54.07586
3	1 Tarik 3	1	132.19	45.58276
4	1 Tarik 4	1	151.09	57.88889
5	1 Tarik 5	1	171.2	59.03448
6	1,5 Tarik 1	1,5	257.45	59.18391
7	1,5 Tarik 2	1,5	233.87	53.76322
8	1,5 Tarik 3	1,5	236.09	54.27356
9	1,5 Tarik 4	1,5	238.82	54.90115
10	1,5 Tarik 5	1,5	262.76	60.4046
11	2 Tarik 1	2	390.5	67.32759
12	2 Tarik 2	2	387.06	66.73448
13	2 Tarik 3	2	338.12	61.36479
14	2 Tarik 4	2	303.11	56.13148
15	2 Tarik 5	2	350.83	63.67151
16	2,5 Tarik 1	2,5	384.57	53.04414
17	2,5 Tarik 2	2,5	401.83	57.7342
18	2,5 Tarik 3	2,5	360.59	51.51286
19	2,5 Tarik 4	2,5	365.97	52.5819
20	2,5 Tarik 5	2,5	422.95	58.74306

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh dari ketebalan pelat resin akrilik terhadap kekuatan tarik resin akrilik polimerisasi panas. Data mengenai kekuatan tarik resin akrilik diperoleh dengan uji laboratoris kekuatan tarik yang diukur dengan cara menjepitkan subyek lalu memberikan gaya saling berlawanan terhadap subyek dengan menggunakan alat *universal testing machine*, J.T.M Technology Co.,Ltd. Penelitian tentang kekuatan tarik menggunakan 20 spesimen yang terdiri dari 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm, 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1,5 mm, 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2 mm dan 5 spesimen resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2,5 mm.

Tabel 8. Rerata Hasil Kekuatan Tarik

Kelompok	Mean \pm Standar deviasi
1 mm	55.026743 \pm 5.6296617
1,5 mm	56.505287 \pm 3.0599193
2 mm	63.045970 \pm 4.5542610
2,5 mm	54.723299 \pm 3.2762808

Hasil uji kekuatan tarik menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekuatan tarik antar ketebalan. Nilai rata-rata kekuatan tarik semakin bertambah seiring dengan penambahan ketebalan dari sampel namun menurun pada ketebalan 2,5 mm. Rata-rata kekuatan fleksural terkecil berada pada ketebalan 2,5 mm sebesar 54.723299 N/mm², sedangkan rata-rata kekuatan fleksural terbesar berada pada ketebalan 2,5 mm sebesar 63.045970 N/mm². Selanjutnya, untuk mengetahui data yang diperoleh memiliki sebaran data normal atau tidak, maka akan dilakukan uji normalitas.

Tabel 9. Uji Normalitas *Shapiro-wilk* Kekuatan Tarik

Kelompok	Statistik	Df	Signifikan
1 mm	0.792	5	0.070
1.5 mm	0.837	5	0.157
2 mm	0.920	5	0.531
2.5 mm	0.852	5	0.202

Uji normalitas pada penelitian ini menggunakan uji normalitas *Shapiro-wilk* karena jumlah sampel penelitian kurang dari 50 sampel. Nilai signifikan untuk sebaran data yang normal adalah $>0,05$. Hasil uji normalitas data untuk kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.070, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1,5 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.157, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.531, maka dapat dikatakan persebaran data normal, kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2,5 mm diperoleh nilai signifikansi atau nilai probabilitas sebesar 0.202, maka dapat dikatakan persebaran data normal. Selanjutnya, untuk mengetahui homogenitas variansi data, maka dilakukan uji variansi *Levene's*.

Tabel 10. Uji *Levene's* Homogenitas Variansi Data Kekuatan Tarik

Levene Statistic	df1	df2	Sig.
0.543	3	16	0.660

Hasil uji *Levene's* homogenitas variansi data kekuatan fleksural mengindikasikan bahwa data memiliki variansi yang sama, dengan angka

signifikansi 0.660 (Sig >0.05). Berdasarkan hasil uji normalitas dan uji homogenitas variansi data, maka data telah memenuhi syarat untuk dilakukan uji analisa *one way ANOVA*.

Tabel 11. Uji Statistik *One Way ANOVA* Kekuatan Tarik

	Sum of square	df	Mean Square	F	Sig
Between groups	227.263	3	75.754	4.178	0.023
Within groups	290.126	16	18.133		
Total	517.389	19			

Hasil uji ANOVA menunjukkan signifikansi 0.023 ($p < 0.05$) sehingga kesimpulan yang didapatkan adalah terdapat pengaruh dari ketebalan resin akrilik polimerisasi panas terhadap kekuatan tarik resin akrilik polimerisasi panas

Tabel 12. Ringkasan Hasil Uji *Post-Hoc* LSD untuk Kekuatan Tarik

Ketebalan	1 mm	1,5 mm	2 mm	2,5 mm
1 mm	-	0.591	0.009	0.912
1,5 mm	0.591	-	0.027	0.518
2 mm	0.009	0.027	-	0.007
2,5 mm	0.912	0.518	0.007	-

Hasil uji Post-Hoc antar kelompok dengan menggunakan LSD pada tabel 18 menunjukkan bahwa terdapat perbedaan antar kelompok namun tidak bermakna pada ketebalan 1 mm dan ketebalan 1,5 mm dengan angka signifikansi 0.591 (Sig. >0,05). Pada ketebalan 1mm dan ketebalan 2 mm terdapat perbedaan antar kelompok yang bermakna dengan angka signifikansi 0.009 (Sig. >0,05). Pada ketebalan 1 mm dan ketebalan 2,5 mm terdapat perbedaan namun tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.912 (Sig. >0,005). Pada ketebalan 1,5 mm dan ketebalan 2 mm terdapat perbedaan antar kelompok yang bermakna dengan angka signifikansi 0.027 (Sig. >0,05). Pada ketebalan 1,5 mm dan

ketebalan 2,5 mm terdapat perbedaan namun tidak bermakna dengan angka signifikansi 0.518 (Sig. >0,05). Pada ketebalan 2 mm dan ketebalan 2,5 mm terdapat perbedaan antar kelompok yang bermakna dengan angka signifikansi 0.007 (Sig. <0.05).

B. Pembahasan

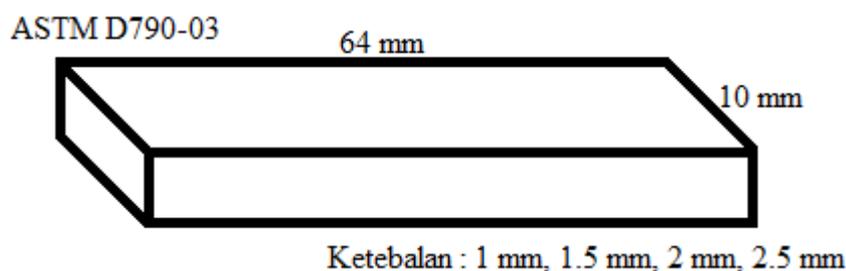
Telah dilakukan penelitian tentang kekuatan fleksural dan kekuatan tarik resin akrilik polimerisasi panas. Penelitian diawali dengan pembuatan sampel resin akrilik polimerisasi panas di Ruang Laboratorium Teknik Gigi Rumah Sakit Gigi dan Mulut Pendidikan Prof. Soedomo FKG Universitas Gadjah Mada Yogyakarta. Penelitian selanjutnya untuk pengujian kekuatan fleksural dan tarik dilakukan di Teknik Mesin Universitas Gadjah Mada Yogyakarta dan Teknik mesin Universitas Negeri Sebelas Maret.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk evaluasi dan membandingkan antara kekuatan fleksural dan kekuatan tarik dari resin akrilik polimerisasi panas dengan berbagai ketebalan. Pengujian yang bertujuan untuk mengukur kekuatan suatu material yang rapuh, biasanya dilakukan dengan pengujian kekuatan fleksural dan kekuatan tarik. Secara teoritis kekuatan fleksural lebih tinggi daripada kekuatan tarik. (Leguillon, et al., 2015).

1. Kekuatan fleksural

Kekuatan fleksural adalah daya tahan benda terhadap beban yang diterima. Uji kekuatan fleksural dapat memberikan gambaran tentang ketahanan benda dalam menerima beban (Pantow, et al., 2015). Alat yang digunakan untuk pengujian adalah Universal Testing Machine

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah pelat resin akrilik polimerisasi panas dengan ukuran panjang 65 mm, lebar 10 mm dan dengan ketebalan 1, 1.5, 2 dan 2.5 mm dengan jumlah sampel masing masing ketebalan sejumlah 5. Sampel sesuai dengan standard ASTM D790 dengan memodifikasi ketebalan. Sebelum dilakukan pengujian, sampel diukur menggunakan jangka sorong untuk memastikan ukuran dari sampel.



Gambar 1. Ilustrasi Dimensi Sampel Pengujian Fleksural

Pada penelitian ini uji fleksural menggunakan alat universal testing machine dengan merek Pearson Panke Equipment.LTD. Uji fleksural dilakukan dengan menaruh sampel diatas penampang dengan jarak antar penampang sebesar 50 mm. Pada penelitian ini beban statis yang digunakan adalah sebesar 30 kN dan kecepatan dari *cross head* adalah 5 mm/menit. Pelat resin akrilik polimerisasi panas diberi tanda pada kedua ujungnya dan garis pada bagian tengah serta ditempatkan pada alat uji

sedemikian rupa, sehingga alat menekan pelat resin akrilik polimerisasi panas tepat pada garis hingga patah. Pada monitor akan terlihat nilai yang didapat dari hasil uji. Menghitung luas daerah yang menjadi daerah patahan dengan cara mengukur menggunakan jangka sorong. Hasil kekuatan fleksural pada tabel 7 didapatkan menggunakan rumus kekuatan fleksural.

Tabel 13. Rumus Kekuatan Fleksural
(Callister, 2007)

$$\sigma_{fs} = \frac{3F_f L}{2bd^2}$$

Keterangan :

σ_{fs} = Kekuatan fleksural (N/mm²)

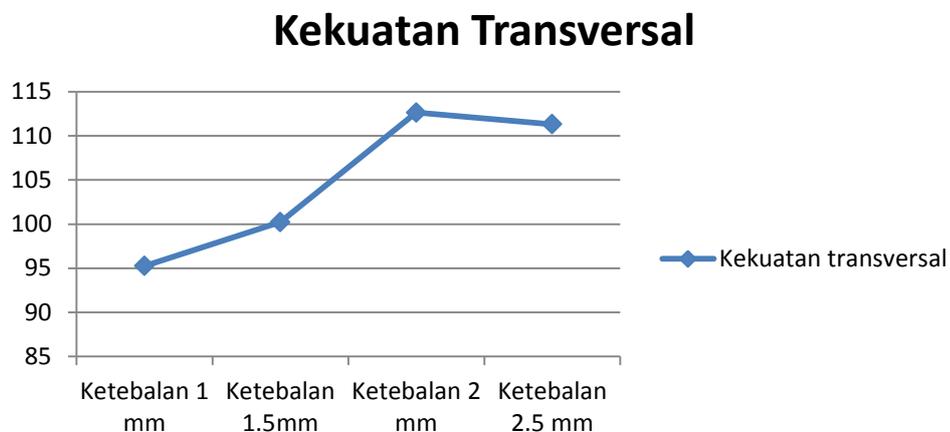
F_f = Beban sesaat diterapkan tegak lurus terhadap penampang spesimen
(N)

L = Jarak antar penampang (mm)

b = Lebar sampel penelitian (mm)

d = Tebal sampel penelitian (mm)

Hasil penelitian didapatkan terdapat perbedaan kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm sebesar 95.25773 N/mm², sedangkan dengan ketebalan 1,5 mm sebesar 100.2234 N/mm², ketebalan 2 mm sebesar 112.6296 N/mm² dan ketebalan 2,5 mm sebesar 111.3123 mm². Hasil ini menunjukkan adanya kenaikan kekuatan fleksural dengan ketebalan 1 mm hingga 2 mm dari resin akrilik polimerisasi panas lalu adanya penurunan pada ketebalan 2,5 mm.



Gambar 2. Grafik Nilai Rerata Kekuatan Fleksural

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Putri (2014) dengan ketebalan 2 mm didapatkan hasil kekuatan fleksural sebesar 46,13 N/mm². Hal ini disebabkan karena kekuatan fleksural dipengaruhi oleh berat molekul karena semakin besar berat molekul maka semakin besar kekuatan yang akan dihasilkan (Seymour & Carraher, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Putri (2014) tidak diketahui penggunaan ratio serbuk dan cairan sebesar sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan ratio serbuk dan cairan sebesar 2,5 : 1.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Bashi & Al-Nema (2008) dengan menggunakan resin akrilik polimerisasi panas dengan tiga ketebalan yang berbeda yakni 1,5 mm, 2,5 mm, dan 3 mm, terdapat kenaikan kekuatan fleksural yang signifikan pada ketiga ketebalan tersebut. Ketebalan 1,5 mm didapatkan hasil kekuatan fleksural sebesar 73.55 N/mm², ketebalan 2,5 mm didapatkan hasil kekuatan fleksural sebesar 80.55 N/mm² dan ketebalan 3 mm didapatkan hasil kekuatan fleksural sebesar 92.08 N/mm² menghasilkan kekuatan fleksural yang

paling besar. Berdasarkan penelitian oleh Bashi & Al-Nema (2008) maka dapat disimpulkan, semakin tebal pelat resin akrilik polimerisasi panas, maka akan semakin besar kekuatan fleksuralnya sehingga dapat mencegah terjadinya fraktur. Hal ini disebabkan oleh pelat resin akrilik yang lebih tebal mempunyai kekuatan yang besar dan mampu mengurangi defleksi pada saat gaya diberikan (Bashi & Al-Nema, 2008).

Terdapat perbedaan hasil antara penelitian yang dilakukan oleh Bashi & Al-Nema (2008) dengan penelitian kali ini. Pada penelitian yang dilakukan oleh Bashi & Al-Nema (2008) dilakukan penyimpanan sampel resin akrilik pada media air dan pada penelitian kali ini dilakukan penyimpanan ditempat kering. Terkait dengan sifat fisik dari resin akrilik yang mudah menyerap air, molekul air akan menempati ruang diantara rantai polimer dan mendorong rantai tersebut memisah terjadi hambatan sifat mekanis polimer disertai penurunan sifat mekanis oleh perendaman dalam air (Noort, 2008).

Hasil uji statistik *one way ANOVA* pada tabel 11 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dengan angka signifikansi 0.000 (Sig <0.05) pada ketebalan 1, 1,5,2 dan 2,5 mm terhadap kekuatan fleksural resin akrilik polimerisasi panas. Hasil uji Post-Hoc antar kelompok dengan menggunakan LSD pada tabel 12 menunjukkan bahwa hasil dari penelitian ini sesuai dengan hipotesis yakni terdapat pengaruh yang signifikan pada ketebalan 1 mm dengan 2 dan 2,5 mm dan 1,5 mm dengan 2 dan 2,5. Hasil penelitian berikutnya tidak sesuai hipotesis yakni

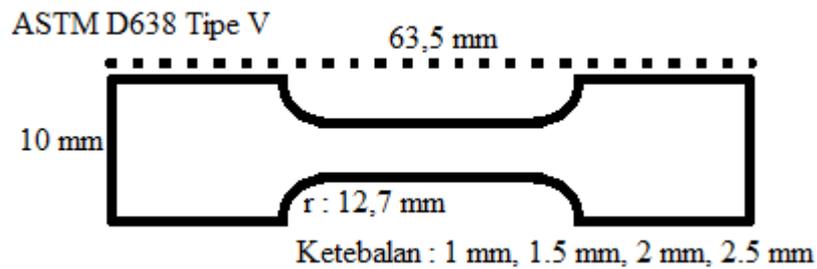
tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada ketebalan 1 mm dengan 1,5 mm dan 2 mm dengan 2,5 mm.

Pada penelitian ini ditemui beberapa keterbatasan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, antara lain pembuatan sampel resin polimerisasi panas ukuran dan bentuk yang kurang seragam, serta alat yang digunakan untuk menguji kekuatan fleksural kurang akurat.

2. Kekuatan tarik

Pengujian tarik bertujuan untuk mengetahui respon mekanik bahan terhadap pembebanan tarik satu arah (uniaksial) (Manik, et al., 2016). Kekuatan tarik disebabkan oleh suatu beban yang cenderung meregangkan atau memperpanjang suatu benda (Powers & Sakaguchi, 2006). Alat yang digunakan untuk pengujian adalah Universal Testing Machine. Kekuatan tarik dapat diukur dengan menjepitkan pelat di kedua cengkram (*grip*). Salah satu cengkram atau *grip* dibebani dengan tegangan yang diberikan, dan perubahan modulus elastis dicatat dengan memantau perpindahan probe (Seymour & Carraher, 2012).

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah pelat resin akrilik polimerisasi panas dengan ukuran panjang total 63,5 mm, lebar 10 mm, radius 12,7 mm dan dengan ketebalan 1, 1.5, 2 dan 2.5 mm dengan jumlah sampel masing masing ketebalan sejumlah 5. Sampel sesuai dengan standard ASTM D638 Tipe V dengan memodifikasi ketebalan. Sebelum dilakukan pengujian, sampel diukur menggunakan jangka sorong untuk memastikan ukuran dari sampel.



Gambar 3. Ilustrasi Dimensi Sampel Pengujian Tarik

Pada penelitian ini uji tarik menggunakan alat universal testing machine dengan merek J.T.M Technology co.,LTD. Metode yang digunakan adalah uji tarik satu sumbu, dimana model penelitian ini diletakkan secara vertikal dengan ujungnya terletak pada cengkram (*grip*) yang kuat. Gaya yang dihasilkan pada pengujian dicatat dan dihitung untuk mendapatkan nilai kekuatan tarik. Setelah dilakukan pengujian tarik, selanjutnya adalah melakukan perhitungan luas daerah yang menjadi daerah patahan menggunakan jangka sorong Setelah didapatkan luas daerah patahan selanjutnya adalah mengukur kekuatan tarik dengan menggunakan rumus.

Tabel 14. Rumus Kekuatan Tarik
(Callister, 2007)

$$\sigma_{tarik} = \frac{F}{A_0}$$

Keterangan :

σ_{tarik} = kekuatan tarik (N/mm²)

F = Beban sesaat diterapkan tegak lurus terhadap penampang spesimen
(N)

A₀ = Luas permukaan sampel yang diberi beban (mm²)



Gambar 4. Grafik Nilai Rerata Kekuatan Tarik

Hasil penelitian didapatkan terdapat perbedaan kekuatan tarik resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 1 mm sebesar 55.026743 N/mm², sedangkan dengan ketebalan 1,5 mm sebesar 56.505287 N/mm², ketebalan 2 mm sebesar 63.045970 N/mm² dan ketebalan 2,5 mm sebesar 54.723299 N/mm². Hasil ini menunjukkan adanya kenaikan kekuatan tarik dengan ketebalan 1 mm hingga 2 mm dari resin akrilik polimerisasi panas lalu adanya penurunan pada ketebalan 2,5 mm.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh (Sabda, 2012) dengan ketebalan 2 mm didapatkan hasil kekuatan tarik sebesar 33.492 N/mm². Hal ini disebabkan karena kekuatan tarik dipengaruhi oleh tekanan, karena tekanan pada saat pembuatan sampel memaksa rantai polimer untuk menyusun kembali rantainya sehingga didapatkan rantai sekunder yang lebih kuat (Seymour & Carraher, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh (Sabda, 2012) diberikan perlakuan penekanan press pada saat *packing*

sampel pada tekanan 200 psi sedangkan pada penelitian kali ini tidak diketahui pemberian penekanan karena keterbatasan alat. Berdasarkan penelitian yang dilakukan oleh Al-Wahab, et al., (2012) dengan menggunakan resin akrilik polimerisasi panas dengan ketebalan 2,5 mm didapatkan hasil kekuatan tarik sebesar 51.2 N/mm^2 . Hal berikutnya yang mempengaruhi kekuatan tarik adalah berat molekul karena semakin besar berat molekul, maka semakin besar kekuatan yang akan dihasilkan (Seymour & Carraher, 2012). Pada penelitian yang dilakukan oleh Al-Wahab, et al., (2012) menggunakan ratio serbuk dan cairan sebesar 3:1 sedangkan pada penelitian kali ini menggunakan ratio serbuk dan cairan sebesar 2,5 : 1.

Hasil uji statistik *one way ANOVA* pada tabel 17 menunjukkan bahwa terdapat pengaruh yang signifikan dengan angka signifikansi 0.023 (Sig <0.05) pada ketebalan 1, 1,5, 2 dan 2,5 mm terhadap kekuatan tarik resin akrilik polimerisasi panas. Hasil uji Post-Hoc antar kelompok dengan menggunakan LSD pada tabel 18 menunjukkan bahwa hasil dari penelitian ini sesuai dengan hipotesis yakni terdapat pengaruh yang signifikan pada ketebalan 1 mm dengan 2 mm dan 1,5 mm dengan 2 mm dan 2 mm dengan 2,5 mm. Hasil penelitian berikutnya tidak sesuai hipotesis yakni tidak terdapat pengaruh yang signifikan pada ketebalan 1 mm dengan 1,5 mm dan 2,5 mm dan 1,5 mm dengan 2,5 mm.

Pada penelitian ini ditemui beberapa keterbatasan yang dapat mempengaruhi hasil penelitian, antara lain pembuatan sampel resin

polimerisasi panas ukuran dan bentuk yang kurang seragam, serta alat yang digunakan untuk menguji kekuatan tarik kurang akurat.