

PERBEDAAN KEKUATAN TEKAN RESIN AKRILIK  
MEREK QC-20 DENGAN BERBAGAI  
METODE PEMASARAN

KARYA TULIS ILMIAH  
(SKRIPSI)

Diajukan guna memenuhi salah satu syarat untuk  
menyelesaikan pendidikan Program Sarjana  
pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

Pembimbing :

drg. H. Bob Soebijantoro, MSc, Sp. Pros (DPU)

drg. FX Ady Soesetijo, Sp. Pros (DPA)

Oleh :

Rina Setiowati

NIM : 951610101186

Asal		Klass
Terima	11 NOV 2000	617.6
No. Induk	10233 38	SET
		P
		c.1

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER

2000



**PERBEDAAN KEKUATAN TEKAN RESIN AKRILIK  
MEREK QC-20 DENGAN BERBAGAI  
METODE PEMASAKAN**

**Karya Ilmiah Tertulis  
(Skripsi)**

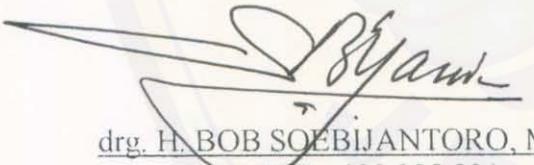
Diajukan sebagai Syarat Guna Memperoleh Gelar Sarjana  
pada Fakultas Kedokteran Gigi  
Universitas Jember

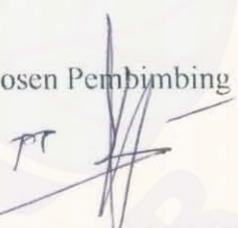
Disusun oleh :

**RINA SETIOWATI**  
951610101186

Dosen Pembimbing Utama

Dosen Pembimbing Anggota

  
drg. H. BOB SOEBIJANTORO, MSc, Sp.Prof.  
NIP. 130.238.901

  
drg. FX ADY SOESETIJO, Sp.Prof.  
NIP. 131.660.770

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS JEMBER**

2000

Diterima oleh :

Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Sebagai Karya Ilmiah Tertulis (Skripsi)

Dipertahankan pada :

Hari : Sabtu

Tanggal : 21 Oktober 2000

J a m : 08.00 WIB

Tempat : Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember

Tim Penguji

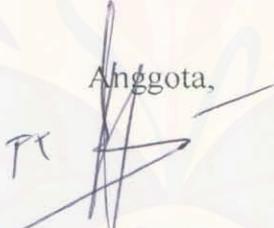
Ketua,

Sekretaris,

  
drg. H. BOB SOEBIJANTORO, MSc, Sp.Pro.  
NIP. 130.238.901

  
drg. RAHARDYAN PARNAADJI, M.Kes  
NIP. 132.148.480

Anggota,

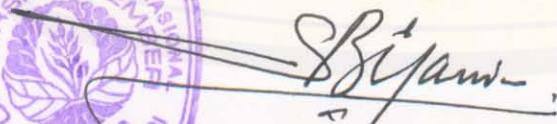
  
drg. FX ADY SOESETIJO, Sp.Pro.  
NIP. 131.660.770

Mengesahkan

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi

Universitas Jember



  
drg. H. BOB SOEBIJANTORO, MSc, Sp.Pro.  
NIP. 130.238.901

**MOTTO :**

*"Praktikkan dirimu sendiri. Raihlah semua ilmu selama mampu, tetapi kemudian bersama Tuhan, lakukan sesuatu, jangan cuma berdiam, lakukanlah sesuatu"*

**(Lee Lacocca)**

*"Saat kemampuan anda diragukan hanya karena anda wanita tunjukkan anda punya kemampuan yang sama"*

**(Rina Setiowati)**

*Karya Tulis ini kupersembahkan untuk orang yang kucintai :*

- ♥ *Papi–Mami yang tercinta, terimakasih atas segala doa dan pengorbanannya selama ini.*
- ♥ *Saudara-saudaraku tercinta.*
- ♥ *Untuk seseorang yang sangat kucintai Raditya Eka Wardhana, SH atas doa, motivasi dan pengorbanan yang tulus dan ikhlas.*
- ♥ *Keluarga Drs. M. Rasad.*
- ♥ *KH. Suyuthi Anwar, atas bimbingan moral dan aqidahnya*
- ♥ *Almamater tercinta.*

## KATA PENGANTAR

Puji syukur penulis panjatkan ke hadirat Tuhan Yang Maha Esa atas rahmat dan hidayah-Nya yang telah dilimpahkan kepada penulis dalam menyelesaikan segala tugas-tugas dalam studi terutama dalam penulisan karya ilmiah tertulis ini.

Karya ilmiah tertulis yang berjudul : PERBEDAAN KEKUATAN TEKAN RESIN AKRILIK MEREK QC-20 DENGAN BERBAGAI METODE PEMASAKAN, diajukan guna melengkapi salah satu syarat mencapai gelar Sarjana pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember.

Dalam penulisan skripsi ini, tidaklah sedikit penulis menerima bantuan dan bimbingan yang tulus dari semua pihak. Oleh karena itu melalui penulisan skripsi ini, penulis menyampaikan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada yang terhormat :

1. drg. Bob Soebijantoro, MSc, Sp.Pros., selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan selaku Dosen Pembimbing Utama atas bimbingan dan pengarahannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
2. drg. FX Ady Soesetijo, Sp.Pros., selaku Dosen Pembimbing Anggota atas bimbingan dan pengarahannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
3. drg. Rahardyan Parnaadji, M.Kes, selaku Sekretaris atas bimbingan dan pengarahannya sehingga skripsi ini dapat terselesaikan.
4. Kepala Laboratorium Mekanisasi Politeknik Pertanian Jember atas bimbingan dan waktunya selama penulis melaksanakan penelitian di Laboratorium Mekanisasi Politeknik Pertanian Jember.
5. Bapak Samiaji beserta staf Perpustakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Airlangga Surabaya yang telah memberikan fasilitas dan bahan-bahan acuan dalam penulisan karya ilmiah tertulis ini.

7. Sahabat-sahabatku di Belitung 15, Yayuk, Iis, Nina, Poppy, Dewi, dkk dan kelompok kopyokannya.
8. Rekan-rekan seperjuangan Angkatan '93 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember dan teman-temanku Tartillah, Tyas, Rina Aini, Mahuda, Taufiq.
9. Mas Andi dan Mbak Utami serta seluruh Crew Mulianët.
10. Semua pihak yang telah membantu dan memberikan dukungan hingga karya ilmiah tertulis ini selesai.

Akhirnya penulis berharap semoga karya ilmiah tertulis ini dapat bermanfaat dan dapat digunakan oleh pihak yang memerlukan.

Jember, Oktober 2000

**Rina Setiowati**

DAFTAR ISI

	Halaman
HALAMAN JUDUL.....	i
HALAMAN PENGESAHAN.....	ii
HALAMAN MOTTO.....	iii
HALAMAN PERSEMBAHAN.....	iv
KATA PENGANTAR.....	v
DAFTAR ISI.....	vii
DAFTAR TABEL.....	ix
DAFTAR LAMPIRAN.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xi
RINGKASAN.....	xii
BAB I PENDAHULUAN.....	1
1.1 Latar Belakang.....	1
1.2 Perumusan Masalah.....	3
1.3 Tujuan Penelitian.....	3
1.4 Manfaat Penelitian.....	3
BAB II TINJAUAN PUSTAKA.....	4
2.1 Resin Akrilik.....	4
2.2 Komposisi Resin Akrilik.....	7
2.3 Manipulasi <i>Heat Cured Acrylic</i> .....	8
2.4 Polimerisasi <i>Heat Cured Acrylic</i> .....	9
2.5 Metode Pemasakan <i>Heat Cured Acrylic</i> .....	10
2.6 Kekuatan Tekan.....	11
2.7 Pengaruh Berbagai Metode Pemasakan Terhadap Kekuatan Tekan <i>Heat Cured Acrylic</i> .....	12

BAB III METODE PENELITIAN.....	14
3.1 Macam, Tempat dan Waktu Penelitian.....	14
3.1.1 Macam Penelitian .....	14
3.1.2 Tempat Penelitian .....	14
3.1.3 Waktu Penelitian .....	14
3.2 Variabel-variabel.....	14
3.2.1 Variabel Bebas .....	14
3.2.2 Variabel Terikat .....	14
3.2.3 Variabel Terkendali .....	14
3.3 Alat dan Bahan.....	15
3.4 Metodologi Penelitian.....	15
3.5 Sampel .....	19
3.6 Cara Pemasakan.....	19
3.7 Cara Kerja.....	20
3.8 Analisa Data.....	26
BAB IV HASIL PENELITIAN .....	27
4.1 Hasil Penelitian.....	27
BAB V PEMBAHASAN.....	31
BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN.....	34
6.1 Kesimpulan.....	34
6.2 Saran.....	34
DAFTAR PUSTAKA.....	36
LAMPIRAN .....	38

DAFTAR TABEL

	Halaman
Tabel 1. Hasil pengukuran kekuatan tekan <i>heat cured acrylic</i> merek QC-20 dengan berbagai metode pemasakan .....	27
Tabel 2. Uji Normalitas Data Penelitian .....	28
Tabel 3. <i>Analysis of Variance</i> .....	29
Tabel 4. <i>Honestly Significant Difference</i> .....	30

**DAFTAR LAMPIRAN**

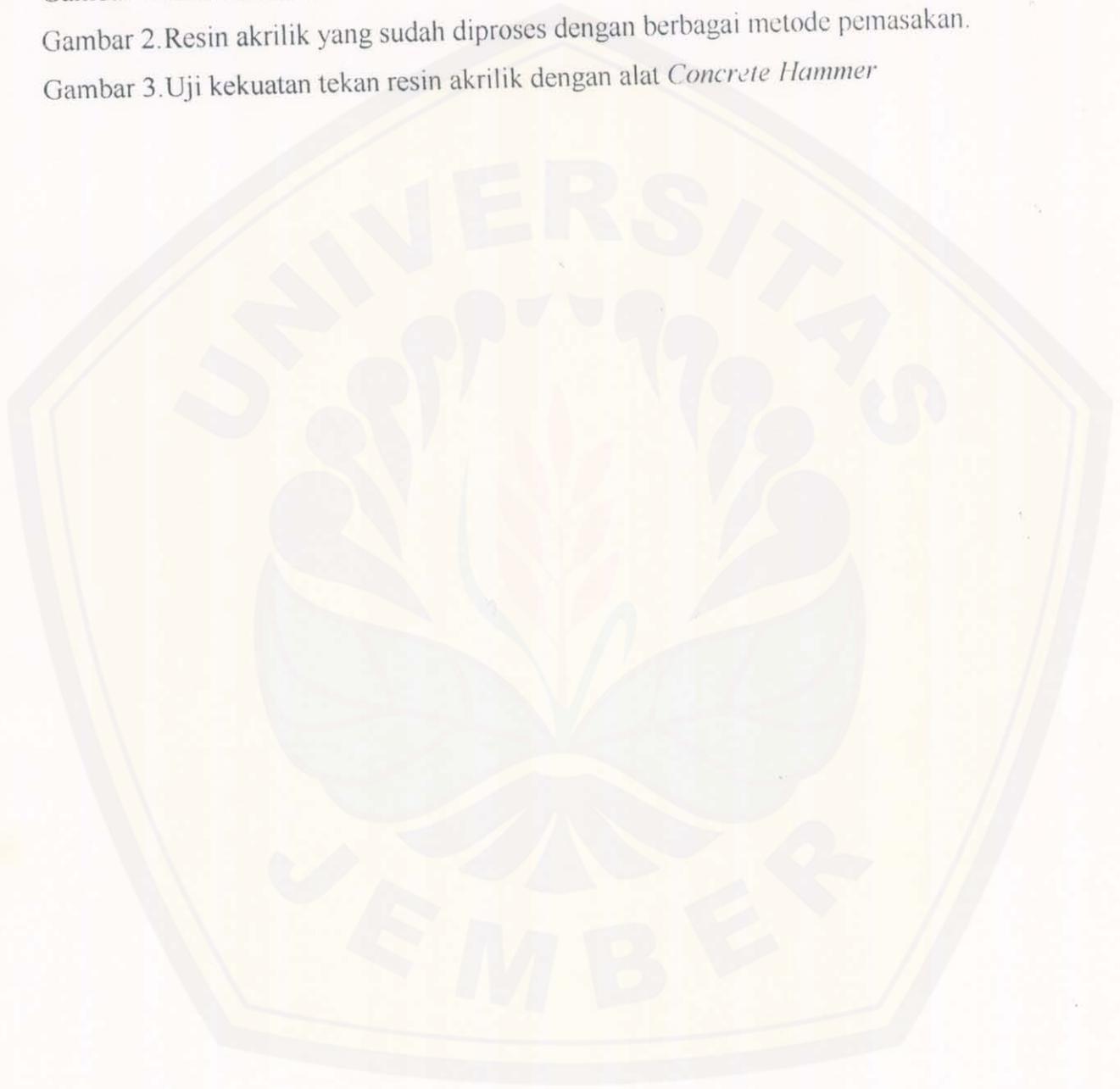
- Lampiran 1. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode I
- Lampiran 2. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode II
- Lampiran 3. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode III
- Lampiran 4. Uji Analisis Varians 1 Arah Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode I,II,III
- Lampiran 5. Hasil Uji HSD
- Lampiran 6. Tabel Distribusi F 95% dan 99% /  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0.01$

**DAFTAR GAMBAR**

Gambar 1. Alat dan bahan.

Gambar 2. Resin akrilik yang sudah diproses dengan berbagai metode pemasakan.

Gambar 3. Uji kekuatan tekan resin akrilik dengan alat *Concrete Hammer*



## RINGKASAN

Rina Setiowati, 951610101186, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Jember, **Perbedaan Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 Dengan Berbagai Metode Pemasakan**, di bawah Bimbingan drg. H. Bob Soebijantoro, MSc., Sp.Prof. (DPU) dan drg. FX Ady Soesetijo, Sp.Prof. (DPA).

*Heat cured acrylic* merek QC-20 adalah resin akrilik yang sering digunakan sebagai basis geligi tiruan. Basis geligi tiruan yang baik haruslah mempunyai sifat-sifat mekanis yang baik pula. Sifat resin akrilik tersebut dipengaruhi oleh komposisi dan cara manipulasi. Penelitian ini **bertujuan** untuk mengetahui apakah metode pemrosesan yang berbeda akan berpengaruh terhadap kekuatan tekan resin akrilik jenis *heat cured acrylic* merek QC-20. **Manfaat** dari penelitian ini dapat dipakai sebagai pertimbangan/alternatif fungsi laboratoris untuk memanipulasi resin akrilik khususnya merek QC-20. Untuk itu dalam penelitian ini metode pemrosesan dilakukan dengan tiga macam metode. Metode 1 dilakukan dengan metode konvensional yaitu pemrosesan dimulai suhu kamar kemudian suhu dinaikkan sampai  $67^{\circ}\text{--}70^{\circ}\text{C}$  dipertahankan selama 20 menit kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 1/2 jam, selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode 2 siapkan air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian kuvet dimasukkan ditunggu sampai air mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian api dimatikan dan ditunggu 45 menit selanjutnya kuvet diambil. Metode 3 siapkan air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$ , kuvet dimasukkan ke dalam air ditunggu sampai mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian dipertahankan selama 20 menit kemudian api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. **Analisa statistik** dilakukan dengan mentabulasi data menurut kelompok masing-masing untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan kekuatan tekan resin akrilik merek QC-20 dengan berbagai metode pemasakan dilakukan uji analisa varians satu arah. Apabila diketahui terdapat perbedaan yang bermakna dilanjutkan uji Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna. **Hasil penelitian** menunjukkan terdapat perbedaan yang bermakna dari masing-masing ketiga metode penelitian. **Kesimpulan** penelitian ini menunjukkan bahwa dari ketiga metode pemasakan ialah makin sedikit waktu untuk polimerisasi maka kekuatan tekan makin kecil dan makin lama waktu polimerisasi (sampai waktu tertentu) maka kekuatan tekan makin besar.

## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Resin akrilik atau polimetil metakrilat adalah salah satu bahan polimer yang dapat digambarkan sebagai suatu molekul yang panjang (Combe, 1992). Resin akrilik sering digunakan dalam bidang kedokteran gigi, khususnya untuk pembuatan geligi tiruan (Nirwana, 1995). Resin akrilik mempunyai beberapa kelebihan yaitu tidak toksis, tidak mengiritasi, manipulasi yang mudah, perubahan dimensi kecil, sifat fisik dan estetik yang baik, mudah direparasi. Adapun kekurangan dari resin akrilik adalah mudah menyerap air, mudah abrasi, mudah pecah/patah dan mudah aus.

Secara umum ada dua macam resin akrilik yaitu *self cured* dan *heat cured*. Kedua macam resin akrilik ini pada dasarnya berbeda proses polimerisasinya. Resin akrilik jenis *self cured*, dapat berpolimerisasi dengan sendirinya (*autopolimerizing*) pada temperatur kamar sedangkan resin akrilik jenis *heat cured*, polimerisasi terjadi karena pemanasan pada temperatur tertentu. Dibandingkan dengan resin akrilik *heat cured*, pada resin akrilik *self cured* lebih banyak ditemukan monomer sisa hingga kekuatannya lebih rendah (Combe, 1992).

Beberapa resin akrilik jenis *heat cured* yang banyak beredar di pasaran salah satunya adalah merek QC-20. Resin akrilik ini mempunyai metode pemasakan yang membutuhkan pemanasan pada temperatur tertentu.

Menurut Combe (1992), suhu dan waktu pemasakan resin akrilik tipe *heat cured* harus dikontrol. Kecepatan kenaikan suhu tidak boleh terlalu tinggi.

Perubahan suhu yang terjadi selama pemrosesan resin akrilik sangat berpengaruh terhadap sifat mekanik. Makin tinggi suhu dan makin lama pemrosesan, maka penguapan cairan makin besar sehingga terjadi porositas. Porositas sangat berpengaruh terhadap kekuatan lempeng akrilik (Widjoseno, 1985).

Berbagai metode pemasakan telah banyak dikenal oleh dokter gigi ataupun peteknik gigi. Metode ini dihubungkan dengan berbagai merek resin akrilik yang telah beredar di masyarakat. Metode pemasakan secara konvensional mempunyai cara dimulai pada suhu kamar kuvet dimasukkan, dimasak sampai suhu  $67^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 20 menit, kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama  $\frac{1}{2}$  jam, selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal (metode 1). Disamping itu terdapat pula metode pemasakan menurut resin akrilik merek *Hillon*. Adapun caranya adalah pada suhu kuvet dimasukkan dalam air pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  dan ditunggu sampai mendidih lagi ( $\pm 10$  menit). Kemudian api dimatikan dan ditunggu 45 menit, selanjutnya kuvet diambil. Sedangkan, resin akrilik merek QC-20 sendiri mempunyai metode pemasakan yaitu pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  kuvet dimasukkan dan ditunggu sampai mendidih kembali ( $\pm 10$  menit). Kemudian dipertahankan selama 20 menit. Selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal kembali.

Berdasarkan hal tersebut, peneliti sering menjumpai mahasiswa dan peteknik gigi melakukan proses pemasakan yang tidak sesuai prosedur pabrik yang dikeluarkan. Secara teoritis dapat diasumsikan bahwa cara ini akan mempengaruhi sifat mekanik (kekuatan tekan) resin akriliknya. Oleh karena itu, perlu dilakukan penelitian tentang pengaruh berbagai metode pemasakan resin akrilik merek QC-20 terhadap kekuatannya.

## 1.2 Perumusan Masalah

Apakah beberapa metode pemasakan resin akrilik dapat mempengaruhi kekuatan tekan resin akrilik jenis *heat cured acrylic* merek QC-20.

## 1.3 Tujuan Penelitian

Penelitian ini bertujuan untuk :

1. mengetahui pengaruh metode pemasakan terhadap kekuatan tekan resin akrilik jenis *heat cured acrylic* merek QC-20
2. mengetahui metode proses pemasakan yang terbaik dari resin akrilik jenis *heat cured acrylic* merek QC-20.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini dapat dipakai sebagai pertimbangan dalam melakukan tahap laboratoris, yaitu memanipulasi resin akrilik khususnya merek QC-20.

## BAB II TINJAUAN PUSTAKA

### 2.1 Resin Akrilik

Resin akrilik atau polimetil metakrilat adalah salah satu bahan polimer yang dapat digambarkan sebagai suatu molekul yang panjang (Combe, 1992). Resin akrilik dalam bidang kedokteran gigi adalah bahan polimer yang berasal dari polimerisasi monomer *mono methyl methacrylate* (Phillips, 1991). Basis gigi tiruan yang lazim dipakai sampai saat ini memakai bahan dasar polimer, yaitu *polymethyl methacrylate* atau sering disebut dengan resin akrilik (Fithrony, 1996). Resin akrilik atau nama sesungguhnya *polymethyl methacrylate* dibuat dari bahan yang disekresi secara alamiah oleh tumbuhan dan serangga tertentu atau dibuat secara sintetik (Sumawinata, 1995).

Ada dua macam resin akrilik yaitu sebagai berikut dibawah ini.

i. Resin akrilik *heat cured*

Dalam pengolahannya membutuhkan pemasakan untuk membantu proses polimerisasinya.

ii. Resin akrilik *self cured*

Jenis bahan ini disebut juga *autopolymerizing*, karena pada pengolahannya tidak membutuhkan pemanasan (panas)/bahan yang diaktivasi secara kimia. Kadang-kadang disebut *cold curing*. Komposisinya serupa dengan bahan *heat cured* kecuali pada cairannya mengandung bahan aktivator yaitu *dimethyl-p-toluidine* atau *tertiary amine* (Combe, 1992).

Pada metode pemrosesan resin akrilik ada tiga cara yaitu sebagai berikut dibawah ini.

- 1) setelah resin akrilik dipaking, lalu dimasukkan ke dalam wadah berisi air dengan suhu kamar ( $28^{\circ}\text{C}$ ) yang di bawahnya telah disiapkan pemanas air, suhu dinaikkan perlahan-lahan sampai suhu  $67^{\circ}\text{C}$  dipertahankan selama 20 menit kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$ , dipertahankan selama 30 menit selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal (untuk resin akrilik jenis Stelon).
- 2) siapkan wadah berisi air yang di bawahnya telah disiapkan pemanas air, masak sampai suhu mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  kemudian masukkan resin akrilik beserta kuvetnya, tunggu air mendidih kembali ( $100^{\circ}\text{C}$ ) dan dipertahankan selama 20 menit, baru api dimatikan tunggu suhu normal kembali (untuk resin akrilik jenis QC-20).
- 3) siapkan wadah berisi air yang di bawahnya telah disiapkan pemanas air, masak air sampai suhu mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  kemudian masukkan resin akrilik beserta kuvetnya, tunggu air mendidih kembali ( $100^{\circ}\text{C}$ ) baru api dimatikan tunggu 45 menit, kuvet diambil (untuk resin akrilik jenis Hillon).

Sifat-sifat dari resin akrilik menurut Tarigan (1992) antara lain, yaitu :

- a. Porositas yang dapat mempengaruhi kekuatan dan sifat-sifat optis resin akrilik.
  - i) *shrinkage porosity*, kelihatan sebagai gelembung yang tidak beraturan bentuknya di seluruh permukaan gigi tiruan.
  - ii) *gaseous porosity*, terlihat berupa gelembung kecil yang beragam.
- b. Absorpsi air  
Selama pemakaian resin akrilik mengabsorpsi air terjadi kurang lebih 2% ( $0,45 \text{ mg/cm}^2$ ).

c. Kekerasan (*hardness*)

Angka KHN dari polimetil metakrilik adalah 16-22, ini berarti resin akrilik mudah terkikis dan tergores.

d. Penghantaran panas (*thermal conductivity*)

Resin akrilik mempunyai sifat penghantar panas dan listrik yang rendah dibandingkan dengan logam. Penghantaran panas dari resin akrilik adalah  $5,7 \times 10^{-4}$  Kal/det/cm/ $^{\circ}$ C/cm<sup>2</sup>.

e. Kontraksi waktu polimerisasi

Kontraksi linier antara 0,47-0,50%.

f. Resin akrilik tidak larut dalam pelarut asam atau basa lemah dan juga pelarut-pelarut organik.

g. Adhesi resin akrilik terhadap logam rendah.

h. Sifat estesisnya cukup memuaskan, karena resin akrilik mudah diberi warna sesuai dengan kebutuhan dan sifat warnanya cukup stabil dalam waktu tertentu.

i. Resin akrilik tidak mempunyai rasa dan bau, serta tidak menimbulkan gejala-gejala alergi, sehingga jaringan mulut dapat menerima dengan baik.

j. Resin akrilik mempunyai sifat *cold flow*, yaitu bila akrilik mendapat beban atau tekanan yang terus menerus akan berubah bentuk dan tidak berubah lagi meskipun beban tersebut kemudian ditiadakan. Jadi pengembalian ke bentuk semula tidak sempurna.

k. Petak, dapat terjadi retak-retak pada permukaan resin akrilik yang disebabkan oleh:

- i) *mechanical stress* oleh karena berulang-ulang dilakukan pengeringan dan pembasahan gigi tiruan yang menyebabkan kontraksi dan ekspansi secara berganti-ganti.

- ii) *stress* karena adanya perbedaan koefisien ekspansi termis geligi tiruan porselain atau bahan lainnya seperti klamer dengan landasan geligi tiruan resin akrilik.
- iii) retak dapat terjadi oleh karena banyaknya monomer pada proses reparasi (*crazing*).
- l. Koefisien ekspansi termis resin akrilik yaitu  $81 \times 10^{-6} \text{C}^{-1}$
- m. Kestabilan dimensional, hal ini dipengaruhi oleh absorpsi air dan pemakaian resin akrilik tersebut sebagai landasan gigi tiruan.
- n. Fraktur, resin akrilik dapat mengalami patah karena kekuatan tekan dan kelelahan akibat terlalu lama dipakai.
- o. Mempunyai *modulus elastisitas* tinggi.  
Bahan tersebut mempunyai kekerasan yang tinggi tidak mudah pecah.
- p. Mempunyai *proportional limit* tinggi.  
Bahan tersebut mempunyai batas-batas elastis yang tinggi sehingga bahan tersebut tidak mudah berubah bentuk.
- q. Mempunyai *impact strength* tinggi.  
Bahan tersebut tidak mudah pecah apabila terkena daya dinamis/ tiba-tiba.
- r. Mempunyai *fatigue strength* tinggi.  
Bahan tersebut tahan dalam pemakaian yang cukup lama.

## 2.2 Komposisi Resin Akrilik

Komposisi resin akrilik menurut Combe, (1992) terdiri atas bubuk dan cairan.

### a. Bubuk

- i) polimer, (*polymethyl methacrylate*), baik serbuk yang diperoleh dari polimerisasi *methyl methacrylate* dalam air maupun partikel yang tidak

teratur bentuknya yang diperoleh dengan cara mengerenda batangan polimer.

- ii) inisiator peroksida; berupa 0,2-0,5% *benzoyl peroxida*
- iii) pigmen; sekitar 1% tercampur dalam partikel polimer

b. Cairan

- i) monomer, (*mono methyl methacrylate*)
- ii) stabiliser, sekitar 0,005%-0,006% *hidroquinone* untuk mencegah berlangsungnya polimerisasi selama penyimpanan
- iii) kadang-kadang terdapat bahan untuk memacu cross-link; seperti *ethylene glycol dimethacrylate*.

### 2.3 Manipulasi *Heat Cured Acrylic*

Manipulasi resin akrilik menurut Tarigan (1992), yaitu : perbandingan volume polimer/monomer, biasanya 3-3,5/1 satuan volume atau berat polimer dibanding monomer 2-2,5:1. Penggunaan perbandingan tersebut harus tepat. Apabila perbandingannya tidak tepat akan terjadi hal-hal sebagai berikut ini.

1. Bila rasio terlalu tinggi tidak semua polimer sanggup dibasahi oleh monomer dan akibatnya resin akrilik yang telah digodok akan bergranula.
2. Tidak boleh terlalu rendah. Sewaktu polimerisasi monomer murni terjadi pengerutan atau penguapan sekitar 21% satuan volume.

Pencampuran bubuk dan cairan dalam perbandingan yang benar diaduk di dalam tempat tertutup sehingga akan melalui fase-fase berikut ini menurut O'Brien dan Ryge (1978) :

- a) *sandy stage* atau *granular stage* yaitu bentukan campuran yang menyerupai pasir basah.

- b) *stringy stage*, yaitu bahan yang mulai merekat begitu polimer mulai larut di dalam monomer sehingga campuran menjadi lembek dan berserabut apabila ditarik.
- c) *dough stage*, yaitu konsistensi liat dimana bahan tidak melekat di dinding mangkuk dan pada stadium ini bahan dapat diaplikasikan ke dalam cetakan.
- d) *rubbery stage*, yaitu bentukan seperti karet dan keras untuk dibentuk.

#### 2.4 Polimerisasi *Heat Cured Acrylic*

Menurut Skinner (1958); Tarigan (1992); dan Craig (1992) polimerisasi adalah reaksi pembentukan polimer dari beberapa buah polimer. Polimerisasi ada dua, yaitu sebagai berikut dibawah ini.

i. Polimerisasi Kondensasi

reaksi yang terjadi antara dua molekul dengan pemisahan sebuah molekul yang kecil (sering, tapi tidak selamanya berupa air).

ii. Polimerisasi Adisi

terjadi antara dua molekul yang lebih kecil.

Polimerisasi ada empat tahap, yaitu sebagai berikut dibawah ini.

1) inisiasi

Masa induksi ini merupakan masa permulaan berubahnya molekul dari inisiator menjadi bertenaga atau bergerak dan mulai memindahkan energi pada molekul monomer. Tinggi rendahnya suhu mempengaruhi masa induksi.

2) propagasi

Tahap ini merupakan tahap perkembangan. Proses ini berlangsung sangat cepat. Secara teoritis, reaksi ini berlangsung terus menerus dengan perkembangan panas, sehingga semua berubah menjadi polimer.

## 3) terminasi

Merupakan tahap yang terjadi bila radikal bebas yang berbentuk bereaksi membentuk suatu molekul yang stabil.

4) transfer rantai (*Chains Transfer*)

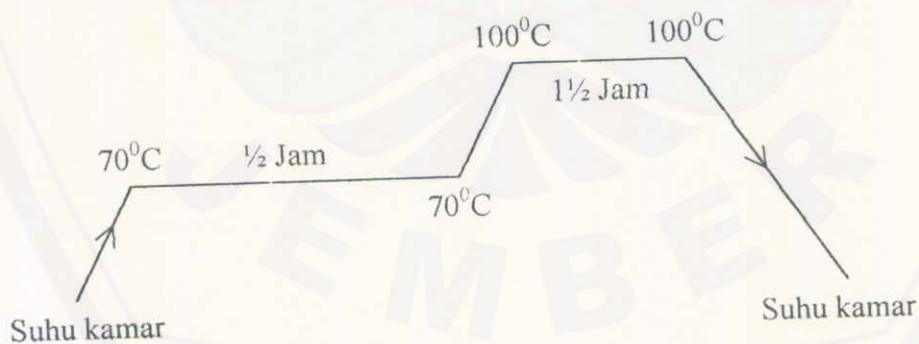
Merupakan tahap pengikatan antara rantai monomer dan polimer.

### 2.5 Metode Pemasakan *Heat Cured Acrylic*

Metode pemasakan *heat cured acrylic* ada dua cara menurut Itjingsingsih (1991: 163-164), yaitu sebagai berikut dibawah ini.

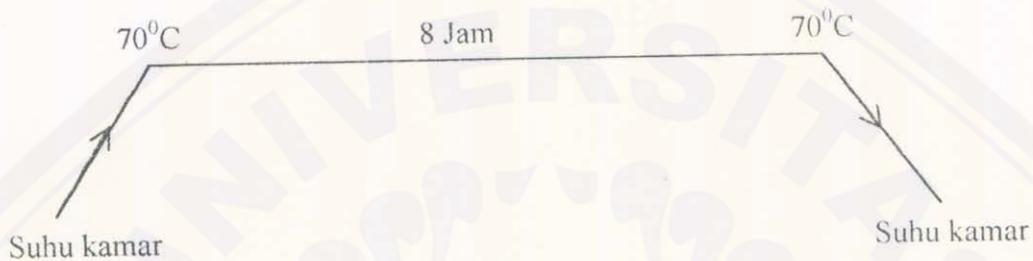
## 1. Cara cepat

Setelah resin akrilik dipaking, lalu dimasukkan ke dalam wadah berisi air dengan suhu kamar yang di bawahnya telah disiapkan pemanas air, suhu dinaikkan perlahan-lahan sampai suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama setengah jam. Suhu dinaikkan lagi sampai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama satu setengah jam., baru api dimatikan. Resin akrilik diangkat setelah mencapai suhu kamar.



## 2. Cara lambat

Setelah resin akrilik dipacking, lalu dimasukkan ke dalam wadah berisi air dengan suhu kamar yang di bawahnya telah disiapkan pemanas air, suhu dinaikkan perlahan-lahan sampai suhu  $70^{\circ}\text{C}$  dan dibiarkan atau dipertahankan selama 8 jam kemudian resin akrilik diangkat setelah mencapai suhu kamar.



### 2.6 Kekuatan Tekan

Kekuatan tekan adalah daya tahan suatu bahan agar tidak patah bila mendapatkan daya yang besar dalam bentuk *tension* dan *compressive strength*. *Strength* adalah tekanan maksimum yang diperlukan untuk mematahkan suatu benda atau susunan yang dapat berupa *tensile strength* dan *compressive strength* (Phillips, 1991). Menurut Tarigan *compressive* dan *tensile strength* adalah stress maximum yang dapat diterima oleh suatu bahan dalam bentuk *compression* atau tegang tanpa terjadi fraktur.

Menurut pendapat Tarigan (1992) juga menambahkan bahwa faktor-faktor yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan gigi tiruan resin akrilik, yaitu sebagai berikut dibawah ini.

#### 1. Desain gigi tiruan

Desain gigi tiruan yang dapat mempengaruhi kekuatan tekan landasan gigi tiruan resin akrilik yaitu misal adanya torus palatinus pada rahang atas, maka

desain gigi tiruannya disesuaikan dengan bentuk rahang tersebut. Desain seperti ini akan mengakibatkan terjadinya penumpukan tekanan pada daerah lekukan, juga pada permukaan yang tidak rata mendorong terjadinya konsentrasi tekanan.

2. Berat molekul dari polimer yang telah dimasak.
3. Jumlah kandungan sisa monomer.
4. Terdapatnya benda asing di dalam bahan.
5. Banyak serta besarnya porositas.

Sedangkan menurut Phillips (1991), kekuatan tidak diukur dari reaksi tarik-menarik atom secara individu, tetapi diukur dari kekuatan antar atom secara keseluruhan dari suatu bahan atau struktur apapun yang terkena tekanan.

Menurut O'Brien dan Ryge (1978) menyatakan bahwa *softening temperature* atau suhu yang dapat mengubah dari bentukan padat ke lunak lebih baik pada suhu sekitar  $37^{\circ}\text{C}$ , apabila pemanasan dilakukan di atas  $37^{\circ}\text{C}$ , maka akrilik akan kehilangan kekuatan dan tekanannya. Inisiator bensoil peroksida akan rusak pada pemanasan yang tinggi tersebut. Dengan pemanasan yang perlahan-lahan ke suhu  $60^{\circ}\text{C}$  akan menghasilkan radikal bebas yang lebih rendah, akan tetapi menghasilkan berat molekul polimer yang tinggi.

## 2.7 Pengaruh Berbagai Metode Pemasakan Terhadap Kekuatan Tekan *Heat Cured Acrylic*

Resin akrilik yang telah dipaking kemudian dipanaskan dalam air dengan suhu tertentu, lalu suhu dan lamanya pemanasan harus dikontrol. Bila suhunya tidak dikontrol maka akan mengalami kenaikan dan semakin lama sisa monomer akan menguap pada suhu  $100,3^{\circ}\text{C}$  karena monomer mempunyai titik didih  $100,3^{\circ}\text{C}$  (Tarigan, 1992). Dan menurut Indrasari (1990), monomer dapat bertindak sebagai *plasticiser* yang menyebabkan resin akrilik menjadi lemah dan fleksibel.

Selain itu Widjoseno (1985) bahwa porositas dapat disebabkan oleh pemanasan yang terlalu cepat dan terlalu tinggi, serta tidak cukup tekanan dalam proses *curing*. Apabila porositas ini terjadi, maka kekuatan tekan lempeng akrilik akan berkurang.



## BAB III METODE PENELITIAN

### 3.1 Macam, Tempat dan Waktu Penelitian

- 3.1.1 Macam Penelitian : Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratoris
- 3.1.2 Tempat Penelitian : Penelitian dilakukan di laboratorium IMTKG, FKG dan laboratorium Mekanisasi Politeknik Pertanian Jember
- 3.1.3 Waktu Penelitian : Februari-Maret 2000

### 3.2 Variabel-variabel

#### 3.2.1 Variabel Bebas :

Metode Pemasakan merek QC-20 yaitu : metode 1 yaitu metode pemasakan resin akrilik secara konvensional, metode 2 yaitu metode pemasakan resin akrilik merek hillon dan metode 3 yaitu metode pemasakan resin akrilik merek QC-20.

#### 3.2.2 Variabel Terikat :

Kekuatan tekan resin akrilik merek QC-20.

#### 3.2.3 Variabel Terkendali :

- Bentuk dan ukuran model master
- Prosedur pemrosesan.
- Resin Akrilik jenis *heat cured* merek QC-20
- Cara kerja penelitian
- Cara pengukuran kekuatan tekan

### 3.3 Alat dan Bahan

Alat :

- Spatula
- Pisau malam
- Mangkok karet
- *Hydraulic bench press*
- Alat pulas
- Alat pengukur kekuatan tekan (*Concrete Hammer*) merek Control's Italia
- Timbangan
- Vibrator
- Pisau model
- Alat pemasak air
- *Mixing jar*
- Jam / *Stopwatch*
- Thermometer suhu dan thermometer ruangan
- Kuvet
- Penggaris

Bahan :

- Spesimen kuningan dengan ukuran (60 x 10 x 2,5) mm
- Gips keras
- Bahan separator
- *Heat cured acrylic* merek QC-20
- Kertas selopahan
- Bahan pulas
- Air

### 3.4 Metodologi Penelitian

Penelitian ini adalah merupakan penelitian eksperimen laboratorik. Pemrosesan tersebut dilakukan dengan 3 metode yang berbeda. Adapun metode pemrosesan tersebut adalah sebagai berikut :



## Metode 1

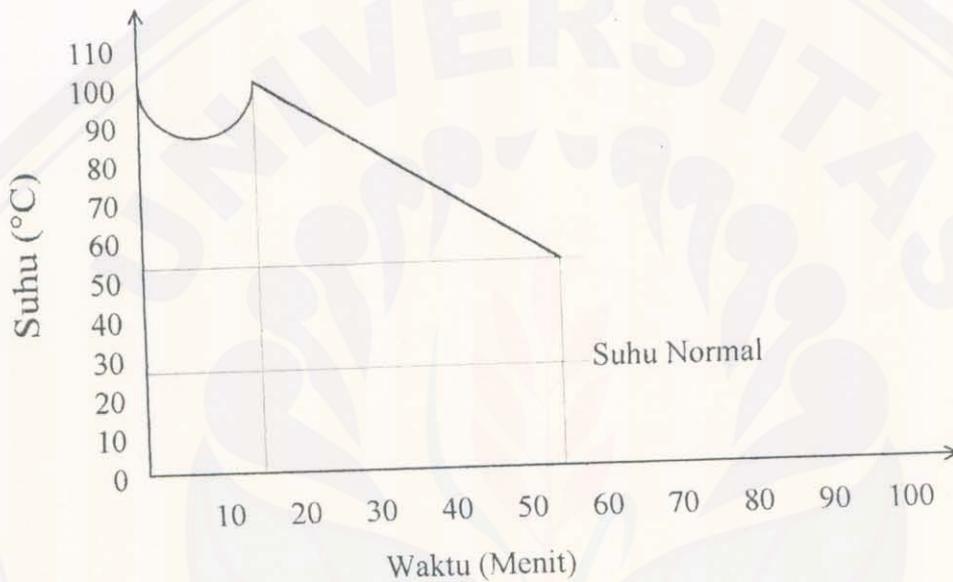
Kuvet dimasukkan ke dalam air pada suhu kamar dan dimasak sampai suhu mencapai  $67^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 20 menit, kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 1/2 jam, selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode pemrosesan 1 ini dapat dibuat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1.



Gambar 1.  
Metode pemasakan jenis Konvensional (metode 1).

## Metode 2

Siapkan air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian kuvet dimasukkan ditunggu sampai air mendidih kembali  $\pm 10$  menit kemudian api dimatikan dan ditunggu 45 menit selanjutnya kuvet diambil. Metode pemrosesan 2 ini dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2.

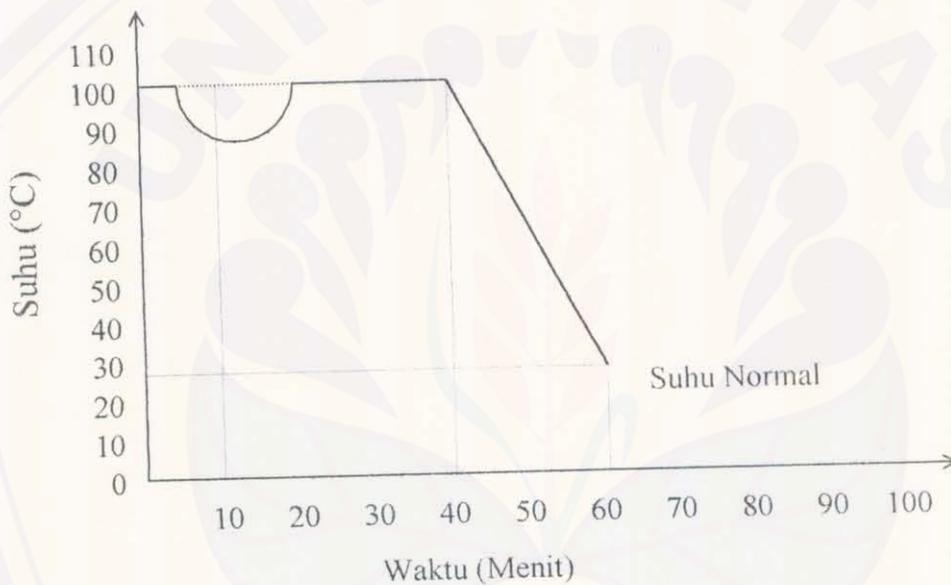


Gambar 2.  
Metode pemasakan resin akrilik jenis Hillon (metode 2).

## Metode 3

Siapkan air mendidih  $100^{\circ}\text{C}$ , kuvet dimasukkan ke dalam air ditunggu sampai mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian dipertahankan selama 20 menit kemudian api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal.

Metode pemrosesan 3 ini dapat dilihat dalam grafik seperti pada Gambar 3.



Gambar 3.

Metode pemasakan resin akrilik jenis QC-20 (metode 3).

Masing-masing metode pemrosesan di atas dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali.

### 3.5 Sampel

- Bentuk master model : logam kuningan dengan bentuk persegi panjang ukuran (60x10x2,3 mm)
- Jumlah Sampel : 15 buah (masing-masing percobaan 5 buah)
- Kriteria Sampel yaitu permukaannya halus dan rata.

### 3.6 Cara Pemasakan

#### - Metode 1

Kuvet dimasukkan ke dalam air pada suhu kamar dan dimasak sampai suhu mencapai  $67^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 20 menit, kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 1/2 jam, selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode pemrosesan 1 ini dapat dibuat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1.

#### - Metode 2

Siapkan air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian kuvet dimasukkan ditunggu sampai air mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian api dimatikan dan ditunggu 45 menit selanjutnya kuvet diambil. Metode pemrosesan 2 ini dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2.

– Metode 3

Siapkan air mendidih  $100^{\circ}\text{C}$ , kuvet dimasukkan ke dalam air ditunggu sampai mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian dipertahankan selama 20 menit kemudian api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode pemrosesan 3 ini dapat dilihat dalam grafik seperti pada Gambar 3.

### 3.7 Cara Kerja

1. Pembuatan sampel

Spesimen kuningan persegi panjang  $60 \times 10 \times 2,5$  mm.

2. Penanaman dalam kuvet

Spesimen kuningan yang telah dibuat, ditanam dalam kuvet kemudian selanjutnya dilakukan pengepresan.

3. Pengeluaran spesimen kuningan dari kuvet

Kuvet dibuka, pengambilan spesimen kuningan yang telah ditanam di dalam kuvet setelah gips mengeras.

4. Manipulasi

Polimer dan monomer dicampur dengan perbandingan 2-2,5:1 berdasarkan beratnya (Combe, 1992).

5. Pengisian

Pengisian resin akrilik dilakukan pada rongga cetakan yang terbentuk setelah pengambilan spesimen, dimana setelah dilakukan pencampuran antara polimer dan monomer dalam *mixing jar* dan setelah mencapai tahap *dough stage*.

6. Pemasakan

Pemasakan dilakukan sesuai metode yang dilakukan pada penelitian ini yaitu sebagai berikut dibawah ini.

– Metode 1

Kuvet dimasukkan ke dalam air pada suhu kamar dan dimasak sampai suhu mencapai  $67^{\circ}\text{C}$ - $70^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 20 menit, kemudian suhunya dinaikkan lagi sampai mencapai  $100^{\circ}\text{C}$  dan dipertahankan selama 1/2 jam, selanjutnya api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode pemrosesan 1 ini dapat dibuat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 1.

– Metode 2

Siapkan air mendidih  $\pm 100^{\circ}\text{C}$  kemudian kuvet dimasukkan ditunggu sampai air mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian api dimatikan dan ditunggu 45 menit selanjutnya kuvet diambil. Metode pemrosesan 2 ini dapat dilihat dalam bentuk grafik seperti pada Gambar 2.

– Metode 3

Siapkan air mendidih  $100^{\circ}\text{C}$ , kuvet dimasukkan ke dalam air ditunggu sampai mendidih kembali  $\pm 5$  menit kemudian dipertahankan selama 20 menit kemudian api dimatikan dan kuvet dibiarkan dalam air sampai suhu air normal. Metode pemrosesan 3 ini dapat dilihat dalam grafik seperti pada Gambar 3.

7. Pengambilan resin akrilik

Setelah resin akrilik dimasak dari masing ketiga metode pemasakan, resin akrilik siap diambil.

8. Pemolesan.

Setelah resin akrilik jadi dan siap untuk dilakukan uji kekuatan tekan sebelumnya resin akrilik dipersiapkan dahulu dengan dihaluskan dan resin akrilik dipilih yang benar-benar siap untuk dilakukan uji kekuatan tekan.

#### 9. Pengujian kekuatan tekan

Pengujian kekuatan tekan pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *Concrete Hammer* merek *Control's* dari Italia. Pengujiannya dilakukan setelah pemulasan. Cara pengukurannya adalah sebagai berikut :

- i. Besar kekuatan tekan landasan diukur.
- ii. Besar kekuatan tekan resin akrilik yang berada di atas landasan diukur.

Sedangkan kekuatan tekan lempeng resin akrilik diperoleh dari selisih antara besar kekuatan landasan dan lempeng resin akrilik yang berada di atas landasan.

Adapun cara pengukuran dan penggunaan alatnya adalah sebagai berikut :

- a. Alat pengukur kekuatan tekan yaitu *Concrete Hammer* diletakkan secara vertikal di atas sampel (lihat Gambar 4).



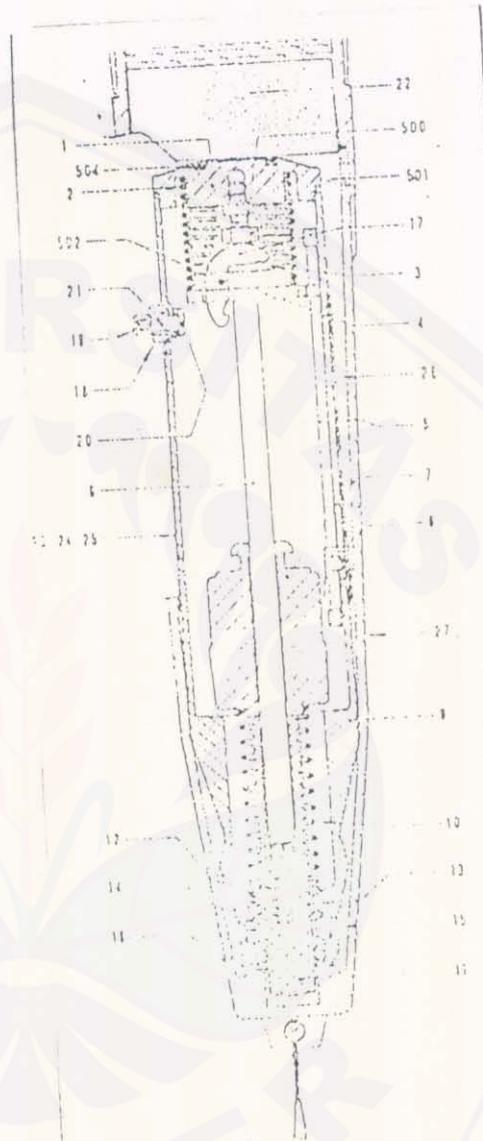
Gambar 4. Cara Pengujian Kekuatan Tekan  
Sumber : Operating Instructions, C 181 N Concrete Hammer, Control

b. Komponen-komponen yang terdapat pada alat-alat tersebut tertera pada

Gambar 5.

C 181 N Concrete Hammer  
Longitudinal Section  
Spares List :

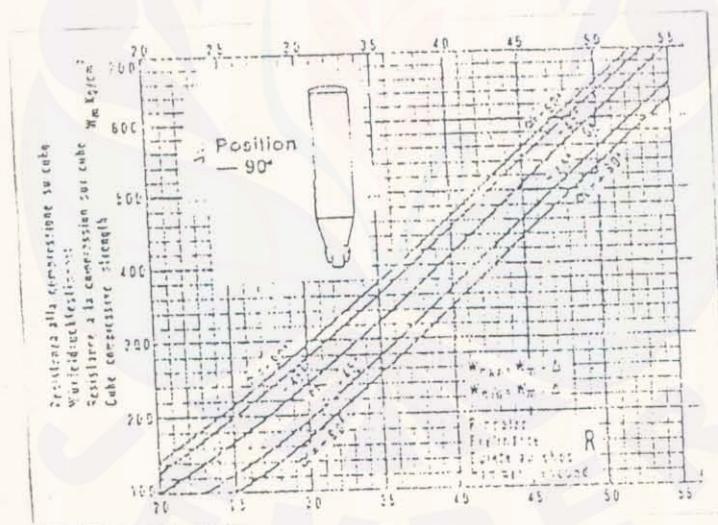
- 1 - Cap
- 2 - Pressure spring
- 3 - Pawl spring
- 3 - Guide flange
- 4 - Pointer guide rod
- 6 - Rebound reading pointer
- 7 - Hammer
- 8 - Guide rod
- 9 - Concrete hammer housing
- 10 - Percussion spring
- 11 - Plunger head
- 12 - Shock-absorber spring
- 13 - Spring fastening sleeve
- 14 - Two-part pressure ring
- 15 - Threaded ring nut
- 16 - Dust sealing ring
- 17 - Pawl
- 18 - Push-button bush
- 19 - Push-button
- 20 - Push-button pin
- 21 - Push button spring
- 22 - Carborundum stone
- 23-24-29 - Self adhesive sticker with  
MPa-kg/sq.cm-P.S.I. scale
- 26 - Graduated plate
- 27 - Complete case
- 500 - Lock nut
- 501 - Regulation screw
- 502 - Pawl pin
- 504 - O-ring



Gambar 5. Komponen-komponen Concrete Hammer  
Sumber : Operating Instructions, C 181 N Concrete Hammer, Control

Pengujian kekuatan tekan dilakukan dengan cara menggerakkan *Carborundum Stone* dengan perlahan-lahan, sehingga *Shock Absorber Spring* menekan spesimen. Kemudian *Push Button* ditekan untuk mengunci supaya pengukuran tidak berubah. Setelah itu *Graduated Plate* akan menunjukkan angka pengukuran tersebut. Angka pengukuran tersebut disebut R. R adalah singkatan dari *Rebound Value*. Karena pengukuran sudut tekanannya dilakukan secara tegak lurus, maka sudut pengukuran tekanannya menggunakan  $\alpha = -90^{\circ}$ .

- c. Nilai kekuatan tekan dicari dengan grafik pada Gambar 6. Sumbu x adalah nilai R sedangkan sumbu y adalah nilai kekuatan tekan. Sudut pengukuran yang digunakan adalah  $\alpha = -90^{\circ}$ .



Gambar 6. Grafik Kekuatan Tekan (kg.f/sq)

Sumber : Operating Instructions, C 181 N Concrete Hammer, Control

- d. Nilai R yang terbaca ditarik secara vertikal sampai menyentuh garis diagonal. Pada titik *intersection* tersebut, ditarik secara horisontal ke kiri sampai pada titik ordinat. Titik ordinat ini adalah nilai kekuatan tekan dalam  $\text{kgf/cm}^2$ .
- e. Untuk memudahkan pembacaan pada grafik tersebut sebenarnya bisa dicari persamaan garis lurus nya. Untuk mencari persamaan garis lurus tersebut digunakan rumus seperti di bawah ini.

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

dimana :

$$x_1 = \text{Rebound value 1}$$

$$x_2 = \text{Rebound value 2}$$

$$y_1 = \text{Kekuatan tekan 1}$$

$$y_2 = \text{Kekuatan tekan 2}$$

Dimisalkan diambil nilai  $x_1 = 20$ ;  $x_2 = 30$ ;  $y_1 = 140$ ;  $y_2 = 300$ , maka

$$\frac{y - y_1}{y_2 - y_1} = \frac{x - x_1}{x_2 - x_1}$$

$$\frac{y - 100}{300 - 140} = \frac{x - 20}{30 - 20}$$

$$10(y - 140) = 160(x - 20)$$

$$y - 140 = 16x - 320$$

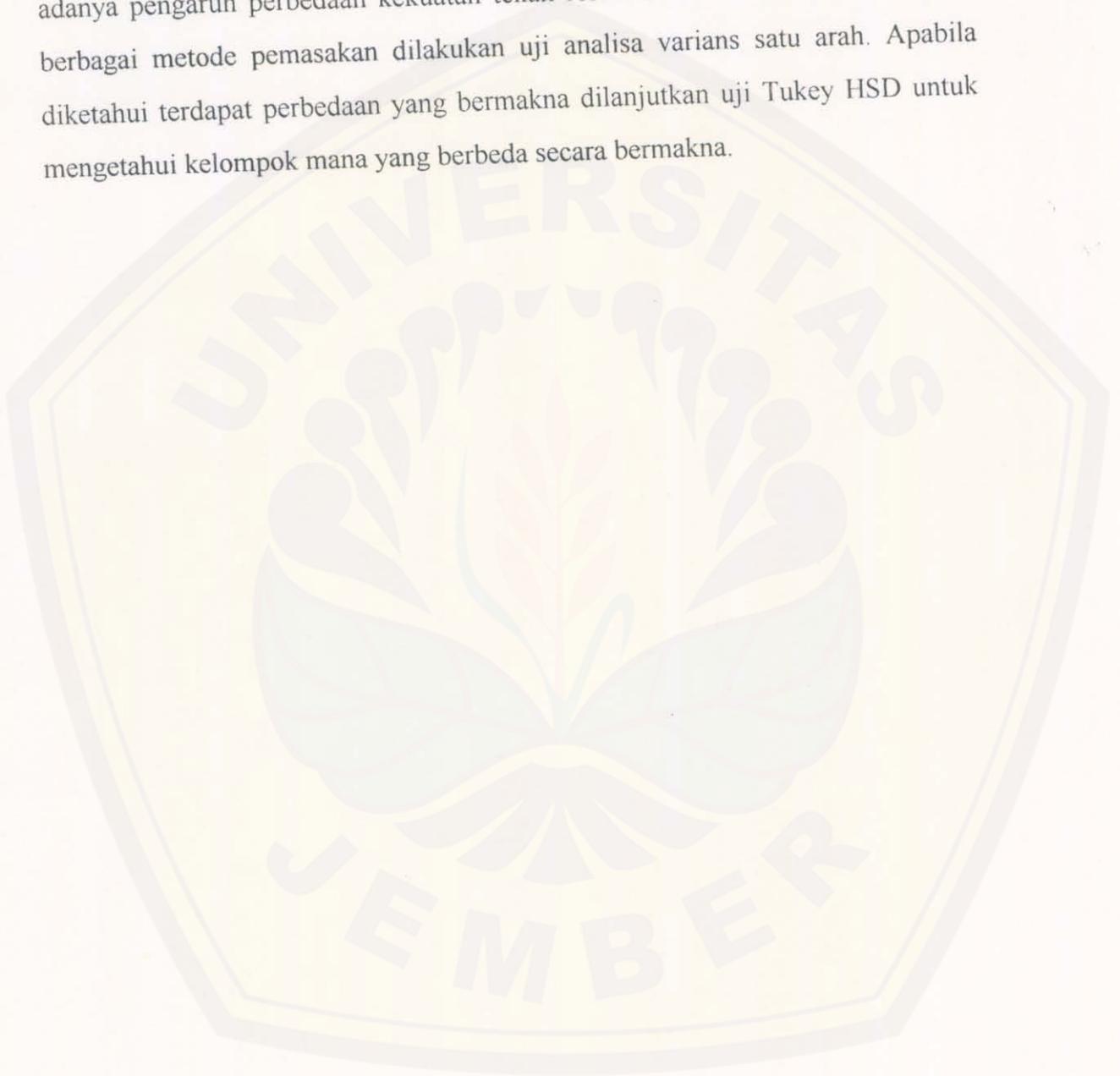
$$y = 16x - 180$$

Apabila menggunakan persamaan garis lurus tersebut, maka x adalah nilai R yang terbaca pada alat *Concrete Hammer*, sedangkan y adalah nilai kekuatan tekan.

Dengan memasukkan nilai R maka nilai y (kekuatan tekan) bisa dicari.

### 3.8 Analisa Data

Data ditabulasi menurut kelompok masing-masing untuk mengetahui adanya pengaruh perbedaan kekuatan tekan resin akrilik merek QC-20 dengan berbagai metode pemasakan dilakukan uji analisa varians satu arah. Apabila diketahui terdapat perbedaan yang bermakna dilanjutkan uji Tukey HSD untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna.



## BAB IV

### HASIL PENELITIAN

#### 4.1 Hasil Penelitian

Hasil penelitian terhadap kekuatan tekan resin akrilik jenis *heat cured acrylic* dengan merek QC-20 pada berbagai metode pemasakan dalam satuan kg.f/cm<sup>2</sup> dapat dilihat pada Tabel 1 di bawah ini :

Tabel 1. Hasil pengukuran kekuatan tekan *heat cured acrylic* merek QC-20 dengan berbagai metode pemasakan (Metode I, II dan III)

Sampel	Metode I	Metode II	Metode III
1	397,00	297,50	379,20
2	435,30	297,50	388,00
3	454,40	264,70	397,00
4	454,40	286,90	397,00
5	415,00	264,70	379,20

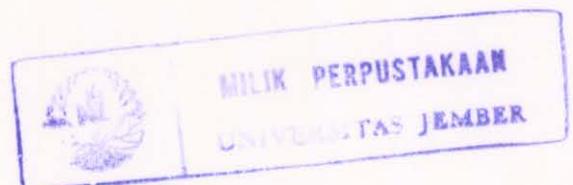
Untuk mengetahui perbedaan kekuatan tekan resin akrilik QC-20 dilakukan uji normalitas dengan *Goodness of Fit Test* dan homogenitas. Hasil uji normalitas dan homogenitas menunjukkan  $p > 0,05$ . Hasilnya berarti data hasil penelitian terdapat dalam sebaran normal dan homogen (Tabel 2), kemudian dilakukan uji analisa varians satu arah (Tabel 3) dan untuk mengetahui kelompok mana yang berbeda secara bermakna dilanjutkan dengan uji Tukey HSD (Tabel 4).

Tabel 2. Uji Normalitas Data Penelitian

		Metode 1
N		5
Normal parameters <sup>a,b</sup>	Mean	431,2200
	Std. Deviation	25,1265
Most Extreme Differences	Absolute	0,222
	Positive	0,178
	Negative	-0,222
Kolmogorov-Smirnov Z		0,496
	A Symp. Sig. (1-tailed)	0,966

		Metode 2
N		5
Normal parameters <sup>a,b</sup>	Mean	282,2600
	Std. Deviation	16,6038
Most Extreme Differences	Absolute	0,255
	Positive	0,255
	Negative	-0,221
Kolmogorov-Smirnov Z		0,570
	A Symp. Sig. (1-tailed)	0,901

		Metode 3
N		5
Normal parameters <sup>a,b</sup>	Mean	388,0800
	Std. Deviation	8,9001
Most Extreme Differences	Absolute	0,242
	Positive	0,241
	Negative	-0,242
Kolmogorov-Smirnov Z		0,541
	A Symp. Sig. (1-tailed)	0,932



Keterangan :

Taraf uji 95%

Jumlah data 15

Metode 1 nilai hitung Kolmogorov-Smirnov 0,496  
 nilai tabel 0,901  
 nilai hitung  $\leq$  nilai tabel (Distribusi normal)

Metode 2 nilai hitung Kolmogorov-Smirnov 0,570  
 nilai tabel 0,901  
 nilai hitung  $\leq$  nilai tabel (Distribusi normal)

Metode 3 nilai hitung Kolmogorov-Smirnov 0,541  
 nilai tabel 0,932  
 nilai hitung  $\leq$  nilai tabel (Distribusi normal)

Kesimpulan data homogen (mengikuti sebaran normal).

Tabel 3. *Analysis of Variance*

Sumber Keragaman	Derajat Bebas	Jumlah Kuadrat	Kuadrat Tengah	F-hitung	F-tabel	p
Perlakuan	2	58746,6893	29373,3447	89,3493	3,88	6,209E-08
Galat	12	3944,9680	328,7473			
Total	14	62691,6573				

Setelah mengetahui hasil analisa varians selanjutnya angka F dalam tabel dibandingkan dengan angka F-hitung di atas. Angka F-tabel dapat dicari dalam tabel distribusi F.

Dalam menggunakan derajat  $\alpha = 0,05$ , maka diketahui F-tabel untuk perlakuan 3,88 sedangkan F-hitung 89,3493. Ternyata dari hasil tersebut dapat diketahui bahwa F-hitung hasilnya lebih besar daripada F-tabel. Hasil tersebut menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan dari ketiga metode pemasakan.

Selanjutnya untuk mengetahui apakah masing-masing metode terdapat perbedaan yang bermakna, maka dilakukan Uji HSD 95% (Uji Beda Nyata Tukey). Hasil dari Uji HSD 95% dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. *Honestly Significant Difference*

Uji HSD	31,682	
Perlakuan	Rerata	Notasi
I	431,22	a
III	388,08	b
II	282,26	c

Keterangan :

Notasi = Simbol untuk membedakan antar interaksi apakah berbeda nyata atau tidak berbeda nyata.

Sehingga kesimpulan statistik yang dapat diambil bahwa antara Metode I, II dan III terdapat perbedaan yang bermakna.

## BAB V PEMBAHASAN

Dari hasil normalitas yang telah dilakukan, datanya diuji Kolmogorov-Smirnov (Uji Normalitas) yang menunjukkan data tersebut dalam sebaran normal dan homogen. Hasilnya dapat dilakukan analisa varians satu arah  $\alpha = 0,05$ .

Hasil dari uji analisa varians satu arah  $\alpha = 0,05$  terdapat perbedaan bermakna antara metode-metode tersebut. Untuk mengetahui metode mana saja yang berbeda secara bermakna, dilakukan uji Tukey HSD (*Honestly Significant Difference*). Berdasarkan hasil uji Tukey HSD menunjukkan ada perbedaan bermakna antara metode I dan II, metode II dan III serta metode I dan III. Dengan demikian, apabila didasarkan pada nilai reratanya dapat dibuat tingkatan berdasarkan kekuatan tekannya. Metode I lebih besar dibanding Metode II, Metode III lebih besar dibanding Metode II serta metode I lebih besar dibanding Metode III.

Terjadinya perbedaan ini disebabkan oleh karena masing-masing metode pemasakan mempengaruhi proses polimerisasi *heat cured acrylic* merek QC-20. Hal ini dikarenakan pada setiap pemasakan proses polimerisasinya melalui beberapa tahap, yaitu inisiasi, propagasi, terminasi dan *chains transfer* (O'Brien dan Ryge, 1978). Polimerisasi yang tidak sempurna akan meninggalkan sisa monomer pada resin akrilik sehingga resin akrilik akan bersifat plastis.

Faktor lain yang mungkin berpengaruh terhadap hasil penelitian adalah adanya porositas pada resin akrilik. Hal ini dapat menyebabkan resin akrilik menjadi lemah dan kekuatan tekan resin akrilik menjadi kecil. Faktor ini dapat

menyebabkan adanya perbedaan yang bermakna terhadap kekuatan tekan ketiga metode tersebut.

Pada metode III dengan waktu yang dibutuhkan polimerisasi relatif singkat, kemungkinan proses polimerisasi sudah berlangsung sempurna namun masih meninggalkan sedikit sisa monomer sehingga plastisitasnya relatif masih ada, meskipun kekuatan tekannya masih bisa diterima. Tetapi bila dibanding metode I dengan waktu yang lebih lama (dalam waktu tertentu) ternyata dihasilkan resin akrilik yang lebih kuat oleh karena tidak meninggalkan sisa monomer sehingga tidak bersifat plastis, selain itu pada metode I ini dengan waktu yang perlahan-lahan diharapkan tahap inisiasi, propagasi, terminasi, dan *chains transfer* dapat dilalui secara teratur dan terkontrol sehingga proses polimerisasinya sempurna. Sedangkan pada metode II, kemungkinan polimerisasi tidak sempurna, oleh karena waktu yang dibutuhkan untuk polimerisasi sangat singkat sebab pemasakan pada suhu  $100^{\circ}\text{C}$  tidak dipertahankan dengan cukup waktu sehingga meninggalkan banyak sisa monomer maka menyebabkan resin akrilik bersifat plastis.

Hasil penelitian ini sesuai dengan pendapat Indrasari (1990) yang menyatakan bahwa polimerisasi resin akrilik yang tidak sempurna akan meninggalkan sisa monomer yang dapat bertindak sebagai *plasticiser* yang menyebabkan resin akrilik menjadi lemah dan fleksibel.

Menurut Osborne (1979) bahwa terjadinya porositas pada resin akrilik dapat disebabkan oleh adanya kontraksi pada monomer selama polimerisasi ataupun penguapan pada monomer selama polimerisasi pada suhu yang melebihi titik didih resin akrilik. Hasil porositas diatas kita sebut *contraction porosity* dan *gaseous porosity*. Kedua tipe porositas biasanya terjadi bersama-sama pada gigi tiruan. Hal ini sesuai pernyataan Tylman (1970) dan Tarigan (1992) menyatakan bahwa banyak serta besarnya porositas dan jumlah kandungan sisa monomer

akan mempengaruhi kekuatan tekan resin akrilik atau kekuatan permukaan dari struktur resin akrilik menjadi lemah.



## BAB VI KESIMPULAN DAN SARAN

### 6.1 Kesimpulan

Dari penelitian tentang perbedaan kekuatan tekan akrilik merek QC-20 dengan berbagai metode pemasakan, maka dapat diambil suatu kesimpulan sebagai berikut ini.

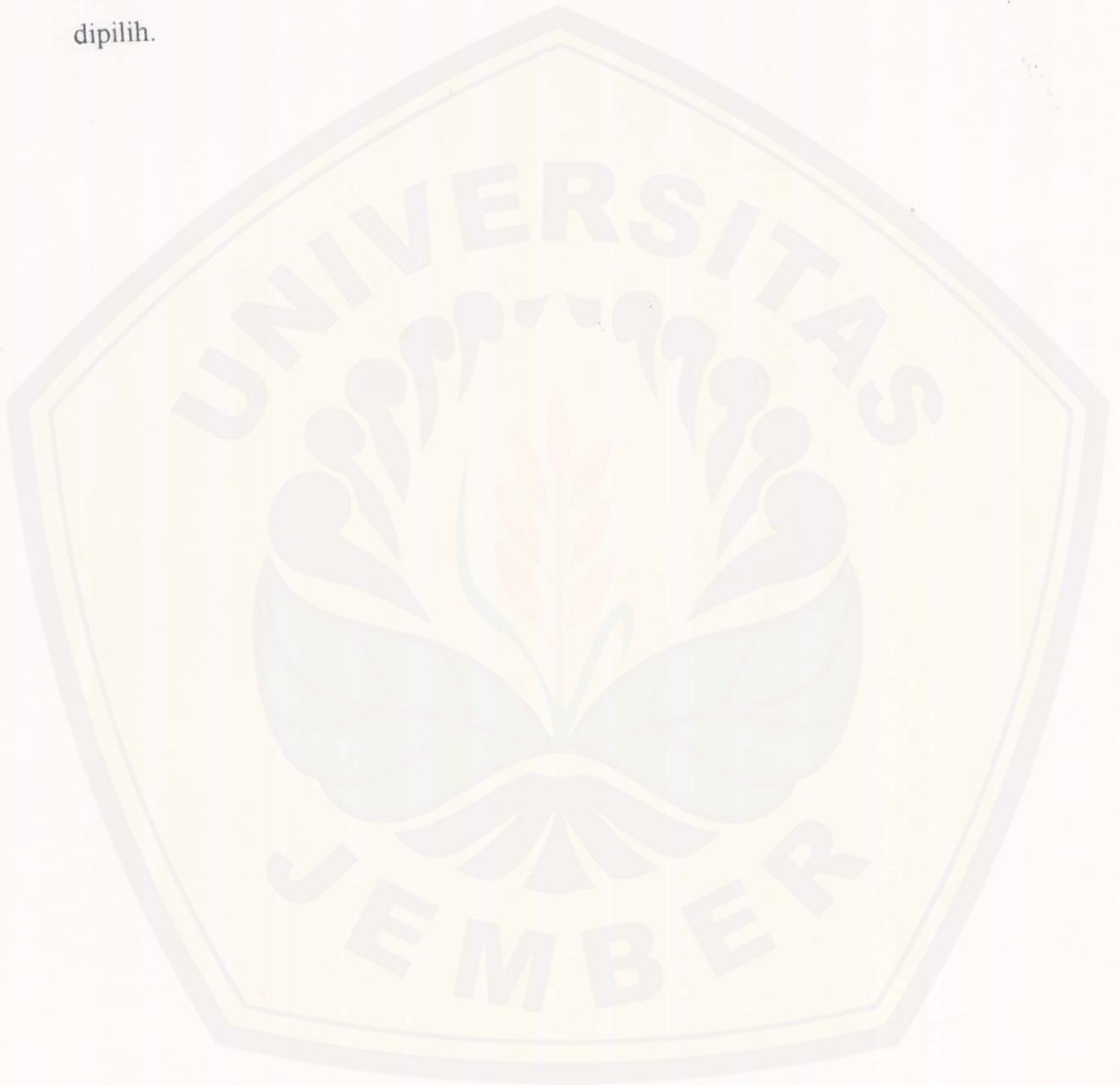
- a. Makin sedikit waktu yang diperlukan untuk polimerisasi maka kekuatan tekan makin kecil, sedangkan
- b. Makin lama waktu polimerisasi (sampai waktu tertentu) maka kekuatan tekan makin besar.
- c. Dari ketiga metode ternyata metode 1 lebih baik dibanding metode 2 dan 3. Dan metode 3 lebih baik dibanding metode 2.

### 6.2 Saran

Penelitian ini bersifat masih sederhana yaitu dengan hanya meneliti kekuatan tekannya saja, maka perlu diperhatikan hal-hal sebagai berikut dibawah ini.

- Bila memilih metode pemasakan sebaiknya kita tidak memilih praktisnya saja, akan tetapi perlu dipikirkan tentang sifat resin akrilik tersebut apakah dengan metode pemasakan yang kita pilih tersebut basis geligi yang dihasilkan juga mempunyai sifat-sifat mekanis yang maksimal.
- Resin akrilik yang mempunyai kekuatan tekan tinggi belum tentu juga akan mempunyai sifat mekanis yang maksimal, untuk itu perlu dilakukan penelitian lebih lanjut.

- Bila kita akan melakukan pemasakan resin akrilik untuk basis geligi tiruan, sebaiknya tidak dilupakan petunjuk pabrik dari merek resin akrilik yang bisa dipilih.

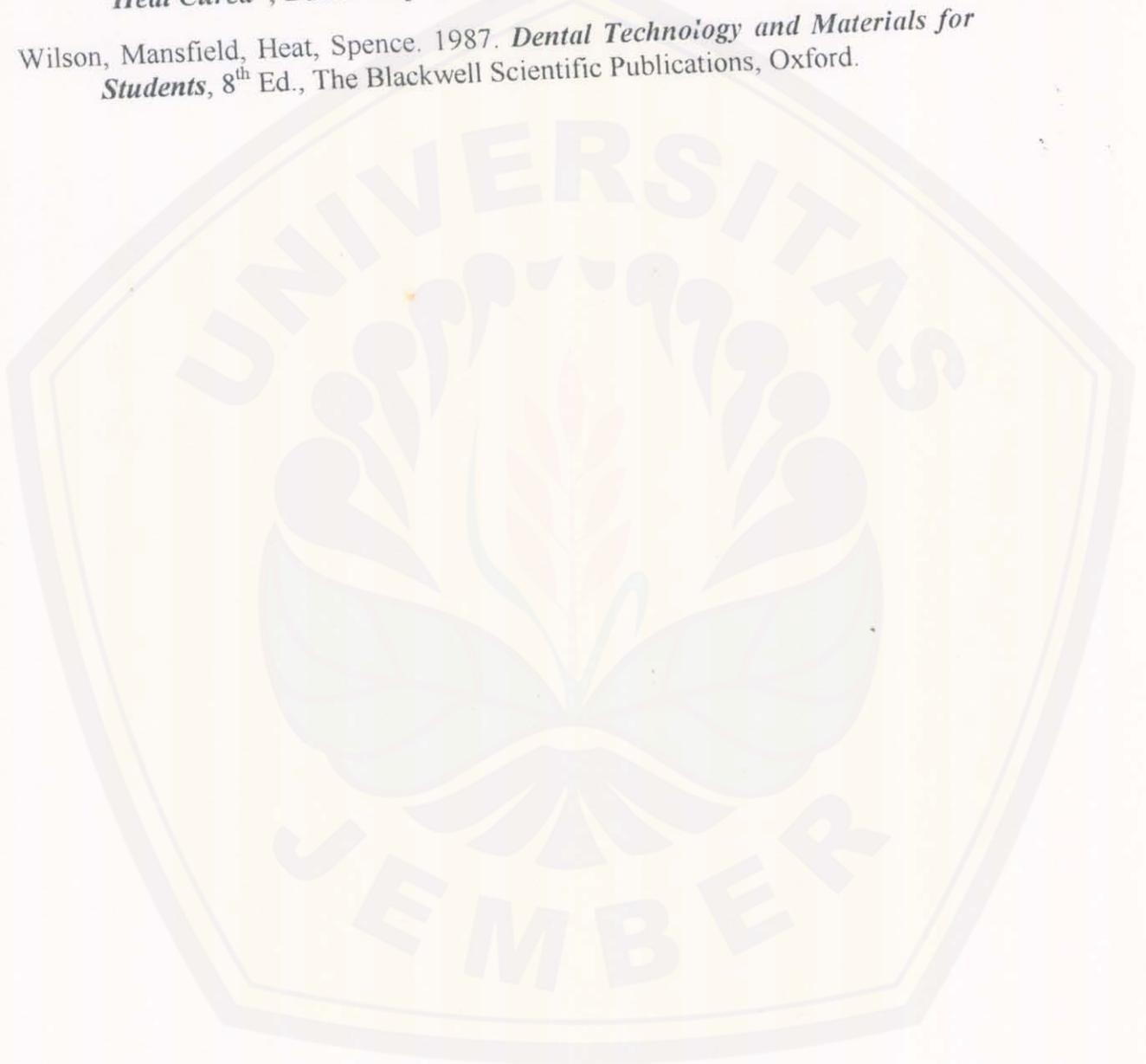


DAFTAR PUSTAKA

- Anonim, tth., *Operating Instructions*, C 181 N Concrete Hammer, Control.
- Combe. 1992. *Notes on Dental Materials*, 5<sup>th</sup> Ed, The Churchill Livingstone, Edinburgh.
- Craig, R.G. 1992. *Restorative Dental Materials*, 9<sup>th</sup> Ed, The C.V. Mosby Company, St. Louis.
- Fithrony, H. 1996. "Pengaruh Perbedaan Ketebalan Basis Gigi Tiruan Lengkap Rahang Atas Resin Akrilik di atas Residual Ridge", Dalam Majalah Kedokteran Gigi Surabaya, Vol. 29, No. 2.
- Indrasari, M. 1990. *Kekuatan Transversa dari Resin Akrilik Merk "Stellon" dan "ADM" dengan Polimerisasi Secara "Microwave"*, Dalam Jurnal PDGI, No. 3, Tahun ke-39, Desember, PDGI, Jakarta.
- Itjingsningsih, W.H., 1991, *Geligi Tiruan Lengkap*, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Nirwana, I. 1995."Pengaruh Perendaman Resin Akrilik dalam Bahan Desinfektan terhadap Kekerasan Permukaan", Dalam Majalah Kedokteran Gigi Surabaya, Vol. 28 No. 3.
- O'Brien, W.J. and Ryge. G. 1978. *And Outline of Dental Materials and Their Selection*, The WB. Saunders Company, Philadelphia.
- Osborne. 1979. *Dental Technology and Materials for Students*, 7<sup>th</sup> Ed., The Blackwell Scientific Publication, Edinburgh.
- Phillips. 1991. *Elements of Dental Materials*, 3<sup>th</sup> Ed, The W.B. Saunders Company, Philadelphia.
- Skinner. 1958. *The Science of Dental Materials*, 4<sup>th</sup> Ed., The W.B. Saunders Company, Philadelphia and London.
- Sumawinata, N. 1995. *Kamus Kedokteran Gigi Surabaya*, Terjemahan Harty, dkk, dari Concise Illustrated Dental Dictionary, Buku Kedokteran EGC, Jakarta.
- Tarigan, S. 1992 *Sari Dental Material* (Terjemahan dari Combe, E.C., Notes on Dental Material), Balai Pustaka, Jakarta.



- Tylman, S.D. 1970. *Theory and Practice of Crown and Fixed Partial Prosthodontics (Bridge)*, 6<sup>th</sup> Ed., The C.V. Mosby Company, Saint Louis.
- Widjoseno, T. 1985. *Porositas dan Sisa Monomer pada Polimerisasi Akrilik "Heat Cured"*, Dalam Majalah Kedokteran Gigi Surabaya, Vol. 28, No. 3.
- Wilson, Mansfield, Heat, Spence. 1987. *Dental Technology and Materials for Students*, 8<sup>th</sup> Ed., The Blackwell Scientific Publications, Oxford.



## Lampiran 1. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode I

### NPar Tests

#### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
METODE1	5	431,2200	25,1265	397,00	454,40

#### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		METODE1
N		5
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	431,2200
	Std. Deviation	25,1265
Most Extreme Differences	Absolute	,222
	Positive	,178
	Negative	-,222
Kolmogorov-Smirnov Z		,496
Asymp. Sig. (1-tailed)		,966

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 2. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode II

## NPar Tests

### Descriptive Statistics

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
METODE2	5	282,2600	16,6038	264,70	297,50

### One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

		METODE2
N		5
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	282,2600
	Std. Deviation	16,6038
Most Extreme Differences	Absolute	,255
	Positive	,255
	Negative	-,221
Kolmogorov-Smirnov Z		,570
Asymp. Sig. (1-tailed)		,901

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Lampiran 3. Uji Normalitas Data Hasil Penelitian Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode III

**NPar Tests**

**Descriptive Statistics**

	N	Mean	Std. Deviation	Minimum	Maximum
METODE3	5	388,0800	8,9001	379,20	397,00

**One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test**

		METODE3
N		5
Normal Parameters <sup>a,b</sup>	Mean	388,0800
	Std. Deviation	8,9001
Most Extreme Differences	Absolute	,242
	Positive	,241
	Negative	-,242
Kolmogorov-Smirnov Z		,541
Asymp. Sig. (1-tailed)		,932

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

## Lampiran 4. Uji Analisis Varians 1 Arah Terhadap Kekuatan Tekan Resin Akrilik Merek QC-20 dengan Metode I,II,III

----- O N E W A Y -----

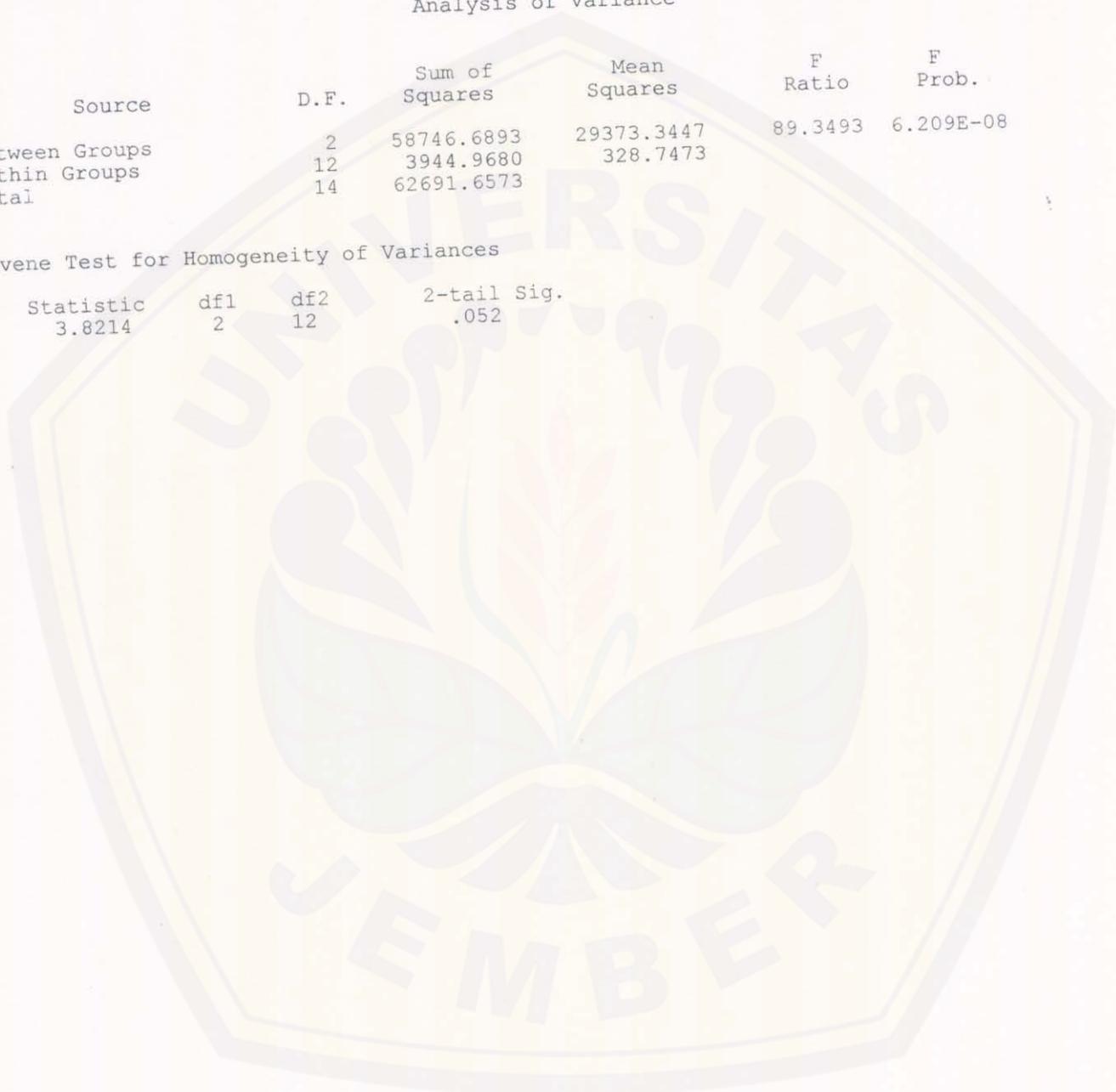
Variable KEKUATAN TEKAN  
By Variable METODE KURING

### Analysis of Variance

Source	D.F.	Sum of Squares	Mean Squares	F Ratio	F Prob.
Between Groups	2	58746.6893	29373.3447	89.3493	6.209E-08
Within Groups	12	3944.9680	328.7473		
Total	14	62691.6573			

### Levene Test for Homogeneity of Variances

Statistic	df1	df2	2-tail Sig.
3.8214	2	12	.052



## Lampiran 5. Hasil Uji HSD

UJI HSD 5%

----- HONESTLY SIGNIFICANT DIFFERENCE -----

LABEL : KEKUATAN TEKAN  
 VARIABEL : -  
 PERLAKUAN : 3  
 ULANGAN : 5

KT ERROR = 328.747  
 DE ERROR = 12  
 SD = 7.402105  
 TE.HSD 5% = 3.77

PERLAKUAN	II	III	I
KATA-RATA	282.26	388.08	431.22
BEDA RERATA			
282.26		105.82	149.96
388.08			43.14
282.26	-----		
388.08		-----	
NOTASI	C	E	A

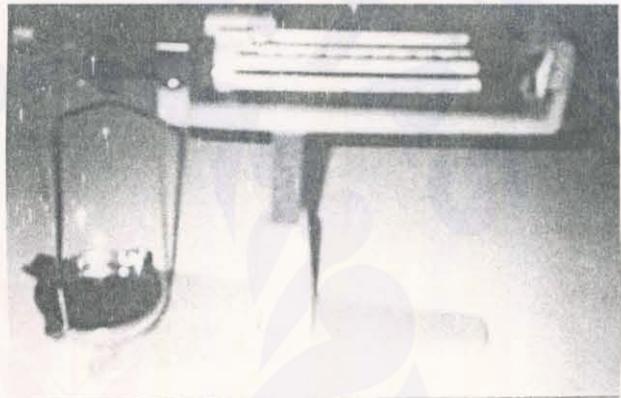
PERLAKUAN	RERATA	RANK	HSD 5%	NOTASI
I	431.22	2	27.00593	a
III	388.08	3		b
II	282.26	4		c

Lampiran 6. Tabel Distribusi F 95% dan 99% /  $\alpha = 0,05$  dan  $\alpha = 0.01$

f <sub>2</sub>	Degree of freedom f <sub>1</sub> (Mean Square lebih besar)																									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	16	20	24	30	40	50	75	100	200	500	∞	
12	4.75	3.88	3.49	3.26	3.11	3.00	2.92	2.85	2.80	2.76	2.72	2.69	2.64	2.60	2.54	2.50	2.46	2.42	2.40	2.36	2.35	2.32	2.31	2.30	12	
13	9.33	6.93	5.95	5.41	5.06	4.82	4.65	4.50	4.39	4.30	4.22	4.16	4.05	3.98	3.96	3.78	3.70	3.61	3.56	3.49	3.46	3.41	3.38	3.36	13	
14	4.60	3.74	3.34	3.11	2.96	2.85	2.77	2.70	2.65	2.60	2.56	2.53	2.48	2.44	2.39	2.35	2.31	2.27	2.24	2.21	2.19	2.16	2.14	2.13	14	
15	8.86	6.51	5.56	5.03	4.69	4.46	4.28	4.14	4.03	3.94	3.86	3.80	3.70	3.62	3.51	3.43	3.34	3.26	3.21	3.14	3.11	3.06	3.02	3.00	15	
16	4.45	3.68	3.29	3.06	2.90	2.79	2.70	2.64	2.59	2.55	2.51	2.48	2.43	2.39	2.33	2.29	2.25	2.21	2.18	2.15	2.12	2.10	2.08	2.07	16	
17	8.68	6.36	5.42	4.89	4.56	4.32	4.14	4.00	3.89	3.80	3.73	3.67	3.56	3.48	3.36	3.29	3.30	3.12	3.07	3.00	2.97	2.92	2.89	2.87	17	
18	4.49	3.63	3.24	3.01	2.85	2.74	2.66	2.59	2.54	2.49	2.45	2.42	2.37	2.33	2.28	2.24	2.20	2.16	2.13	2.09	2.07	2.04	2.02	2.01	18	
19	8.53	6.23	5.29	4.77	4.44	4.20	4.03	3.89	3.78	3.69	3.61	3.55	3.45	3.37	3.25	3.18	3.10	3.01	2.96	2.89	2.86	2.80	2.77	2.75	19	
20	4.45	3.59	3.20	2.98	2.81	2.70	2.62	2.55	2.50	2.45	2.41	2.38	2.33	2.29	2.23	2.19	2.15	2.11	2.08	2.04	2.02	1.99	1.97	1.96	20	
21	8.40	6.11	5.18	4.67	4.34	4.10	3.93	3.79	3.68	3.59	3.52	3.45	3.35	3.27	3.16	3.08	3.00	2.92	2.86	2.79	2.76	2.70	2.67	2.65	21	
22	4.41	3.35	3.16	2.93	2.77	2.66	2.58	2.51	2.46	2.41	2.37	2.34	2.29	2.25	2.19	2.15	2.11	2.07	2.04	2.00	1.98	1.95	1.93	1.92	22	
23	8.28	6.01	5.09	4.54	4.25	4.01	3.85	3.71	3.60	3.51	3.44	3.37	3.27	3.19	1.07	3.00	2.91	2.83	2.78	2.71	2.68	2.62	2.59	2.57	23	
24	4.38	3.52	3.13	2.90	2.74	2.63	2.55	2.48	2.43	2.38	2.34	2.31	2.26	2.21	2.15	2.11	2.07	2.02	2.00	1.96	1.94	1.91	1.90	1.88	24	
25	8.81	5.93	5.01	4.50	4.47	4.31	4.17	4.03	3.92	3.83	3.76	3.69	3.60	3.53	3.43	3.35	3.27	3.19	3.12	3.00	2.92	2.84	2.76	2.70	2.68	25
26	4.35	3.49	3.10	2.87	2.71	2.60	2.52	2.45	2.40	2.35	2.31	2.28	2.23	2.18	2.12	2.08	2.04	1.99	1.96	1.92	1.90	1.87	1.85	1.84	26	
27	8.10	5.85	4.94	4.43	4.10	3.87	3.71	3.56	3.45	3.37	3.30	3.23	3.13	3.05	2.94	2.86	2.77	2.69	2.63	2.56	2.53	2.47	2.44	2.42	27	
28	4.32	3.47	3.07	2.84	2.65	2.57	2.49	2.42	2.37	2.32	2.28	2.25	2.20	2.15	2.09	2.05	2.00	1.96	1.93	1.89	1.87	1.84	1.82	1.81	28	
29	8.02	5.78	4.87	4.37	4.04	3.81	3.65	3.51	3.40	3.31	3.24	3.17	3.07	2.99	2.88	2.80	2.72	2.63	2.58	2.51	2.47	2.42	2.38	2.36	29	
30	4.30	3.44	3.05	2.82	2.66	2.55	2.47	2.40	2.35	2.30	2.26	2.23	2.18	2.13	2.07	2.03	1.98	1.93	1.91	1.87	1.84	1.81	1.80	1.78	30	
31	7.94	5.72	4.82	4.31	3.99	3.76	3.59	3.45	3.35	3.26	3.18	3.12	3.02	2.94	2.83	2.75	2.67	2.58	2.53	2.46	2.42	2.37	2.33	2.31	31	
32	4.28	3.42	3.03	2.80	2.64	2.53	2.45	2.38	2.33	2.28	2.24	2.20	2.14	2.10	2.04	1.99	1.96	1.91	1.88	1.84	1.82	1.79	1.77	1.76	32	
33	7.88	5.66	4.76	4.26	3.94	3.71	3.54	3.41	3.30	3.21	3.14	3.07	2.97	2.89	2.73	2.70	2.62	2.53	2.48	2.41	2.37	2.32	2.28	2.26	33	
34	4.26	3.40	3.01	2.78	2.62	2.51	2.43	2.36	2.30	2.26	2.22	2.18	2.13	2.09	2.02	1.98	1.94	1.89	1.86	1.82	1.80	1.76	1.74	1.73	34	
35	7.82	5.61	4.72	4.22	3.90	3.67	3.50	3.36	3.25	3.17	3.09	3.03	2.93	2.85	2.74	2.66	2.58	2.49	2.44	2.36	2.33	2.27	2.23	2.21	35	
36	4.24	3.38	2.99	2.76	2.60	2.49	2.41	2.34	2.28	2.24	2.20	2.16	2.11	2.06	2.00	1.96	1.92	1.87	1.84	1.80	1.77	1.74	1.72	1.71	36	
37	7.77	5.57	4.63	4.18	3.86	3.63	3.46	3.32	3.21	3.13	3.05	2.99	2.89	2.81	2.70	2.62	2.54	2.45	2.40	2.32	2.29	2.23	2.19	2.17	37	
38	4.22	3.37	2.98	2.74	2.59	2.47	2.39	2.32	2.27	2.22	2.18	2.13	2.09	2.05	1.99	1.95	1.90	1.85	1.82	1.78	1.73	1.72	1.70	1.69	38	
39	7.72	5.53	4.64	4.04	3.82	3.59	3.42	3.29	3.17	3.09	3.02	2.96	2.86	2.77	2.65	2.58	2.50	2.41	2.36	2.28	2.25	2.19	2.15	2.13	39	



Gambar 1. Alat dan bahan



## Digital Repository Universitas Jember

Gambar 2. Resin akrilik yang sudah diproses dengan berbagai metode pemasakan



Gambar 3. Uji kekuatan tekan resin akrilik dengan alat *Concrete Hammer*

