



**PERBEDAAN KEKASARAN PERMUKAAN RESIN AKRILIK  
SELF-CURED PADA PEMOLESAN MENGGUNAKAN  
BUBUK CANGKANG TELUR BEBEK DAN BUBUK PUMICE**

**SKRIPSI  
UNTUK MEMENUHI PERSYARATAN MEMPEROLEH  
GELAR SARJANA**

**OLEH:  
DEVITA NUR RACHMAH  
185160100111008**

**PROGRAM SARJANA KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI  
UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
MALANG  
2020**



## HALAMAN PERSETUJUAN

SKRIPSI

**Perbedaan Kekasaran Permukaan Resin Akrilik *Self-cured* pada  
Pemolesan Menggunakan Bubuk Cangkang Telur Bebek dan  
Bubuk *Pumice***

Oleh:

**Devita Nur Rachmah**

**185160100111008**

**Pembimbing**

**drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp. KG**

**NIP: 2012087901162001**

HALAMAN PENGESAHAN

SKRIPSI

PERBEDAAN KEKASARAN PERMUKAAN RESIN AKRILIK *SELF-CURED* PADA PEMOLESAN MENGGUNAKAN BUBUK CANGKANG TELUR BEBEK DAN BUBUK *PUMICE*

OLEH:

DEVITA NUR RACHMAH

185160100111008

TELAH DIUJI DI DEPAN MAJELIS PENGUJI SKRIPSI PADA 22 JULI 2022 DAN DINYATAKAN MEMENUHI SYARAT MEMPEROLEH GELAR SARJANA DALAM BIDANG KEDOKTERAN GIGI

MENYETUJUI,  
PEMBIMBING



drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp.KG  
NIP. 2012087901162001

PENGUJI I



drg. Rahmawidyanti Priyanto, Sp. KG  
NIP. 198707152019032016

PENGUJI II



drg. Lalita Et Milla, M.Si  
NIK. 2013048706302001

MALANG, 10 AGUSTUS 2022

MENGETAHUI

KETUA PROGRAM STUDI SARJANA KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS BRAWIJAYA



drg. Citra Insany Irgananda, M. Med.Ed  
NIP. 198606232015042001



## PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI

Saya menyatakan dengan sebenar-benarnya bahwa sepanjang pengetahuan saya, di dalam naskah skripsi ini tidak terdapat karya ilmiah yang pernah diajukan oleh orang lain untuk memperoleh gelar akademik di suatu perguruan tinggi dan tidak terdapat karya atau pendapat orang lain yang pernah ditulis atau diterbitkan oleh orang lain, kecuali yang secara tertulis dikutip dalam naskah ini dan disebutkan dalam sumber kutipan dan daftar pustaka.

Apabila ternyata di dalam naskah disertasi ini dapat dibuktikan terdapat unsur-unsur plagiasi, saya bersedia skripsi ini digugurkan dan gelar akademik yang telah saya peroleh dibatalkan, serta diproses sesuai dengan peraturan perundang-undangan yang berlaku (UU No. 20 Tahun 2003, Pasal 25 ayat 2 dan Pasal 70).

Malang, 15 Juli 2022

Yang menyatakan,

Devita Nur Rachmah  
NIM. 185160100111008



## ABSTRAK

Devita Nur Rachmah, 185160100111008, Program Studi Pendidikan Dokter Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Malang, 15 Juli 2022, “Perbedaan Kekasaran Permukaan Resin Akrilik *Self-cured* pada Pemolesan Menggunakan Bubuk Cangkang Telur Bebek dan Bubuk *Pumice*”, Pembimbing: drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp. KG.

Kekasaran permukaan adalah kelemahan yang dimiliki oleh resin akrilik *self-cured*, tetapi kekasaran permukaan dapat diminimalkan dengan melakukan pemolesan. Pemolesan resin akrilik *self-cured* dapat dilakukan dengan menggunakan alat pemoles dan bahan abrasif. *Pumice* merupakan bahan abrasif berasal dari batu vulkanik yang umum digunakan di bidang kedokteran gigi. Cangkang telur bebek diketahui mengandung 94,75% kalsium karbonat, yang berperan sebagai bahan abrasif yang dapat digunakan di kedokteran gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Penelitian eksperimental dengan pendekatan *post-test only design* ini menggunakan sampel yang diambil secara acak sebanyak 32 buah dan terbagi menjadi 2 kelompok, yaitu kelompok 1 yang dilakukan pemolesan dengan bubuk cangkang telur bebek ( $n=16$ ) dan kelompok 2 yang dilakukan pemolesan dengan bubuk *pumice* ( $n=16$ ). Kekasaran sampel resin akrilik *self-cured* diuji dengan menggunakan *surface roughness tester*. Hasil uji *independent t-test* menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan dengan rata-rata kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* kelompok bubuk cangkang telur bebek lebih rendah dibandingkan kelompok bubuk *pumice*. Kesimpulan dari penelitian ini adalah terdapat perbedaan kekasaran pada pemolesan resin akrilik *self-cured* menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*.

**Kata Kunci:** cangkang telur bebek, *pumice*, pemolesan, resin akrilik *self-cured*, kekasaran permukaan.

## ABSTRACT

Devita Nur Rachmah, 185160100111008, Dentist Education Study Program, Faculty of Dentistry, Universitas Brawijaya Malang, July 15, 2022, "The Differences in Surface Roughness of *Self-cured* Acrylic Resin in Polishing Using Duck Egg Shell Powder and *Pumice* Powder", Supervisor: drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp. KG.

Surface roughness is a drawback shared by self-cured acrylic resins, but surface roughness can be minimized by polishing. Self-cured acrylic resin polishing can be done using polishing tools and abrasive materials. Pumice is an abrasive material derived from volcanic rock that is commonly used in the field of dentistry. Duck egg shells are known to contain 94.75% calcium carbonate. This study aims to determine the difference in surface roughness of self-cured acrylic resin in polishing using duck egg shell powder and pumice powder. This study is an experimental study with the post-test only design approach used a randomly taken sample of 32 pieces and divided into 2 groups, namely group 1 which was polished with duck egg shell powder (n= 16) and group 2 which was polished with pumice powder (n = 16). The roughness of self-cured acrylic resin samples was tested using a surface roughness tester. The results of the independent t-test showed that there was a significant difference with the average surface roughness of the self-cured acrylic resin of the duck egg shell powder group lower than that of the pumice powder group. The conclusion of this study is that there are differences in roughness in the polishing of self-cured acrylic resin using duck egg shell powder and pumice powder.

**Keywords:** duck egg shell, pumice, polishing, self-cured acrylic resin, surface roughness.



## KATA PENGANTAR

Segala puji syukur penulis panjatkan atas kehadirat Allah SWT yang telah memberikan rahmat-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi dengan judul “Perbedaan Kekasaran Resin Akrilik *Self-cured* pada Pemolesan Menggunakan Bubuk Cangkang Telur Bebek dan Bubuk *Pumice*”.

Penulis menyadari bahwa dalam penulisan proposal skripsi ini tidak lepas dari bantuan dan bimbingan serta dukungan dari berbagai pihak. Dengan selesainya penulisan proposal skripsi ini, penulis menyampaikan rasa terima kasih kepada:

1. Dr. Nur Permatasari, drg., MS selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
2. drg. Citra Insany Irgananda, M.Med.Ed selaku Ketua Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya.
3. drg. Chandra Sari Kurniawati, Sp. KG selaku dosen pembimbing yang dengan sabar membimbing, memberi masukan, menyemangati, dan meluangkan waktunya sehingga penulis dapat menyelesaikan proposal skripsi ini.
4. drg. Rahmavidyanti Priyanto, Sp. KG selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan kepada penulis untuk memperbaiki proposal skripsi ini.
5. drg. Lalita El Milla, M,Si selaku dosen penguji yang telah meluangkan waktu, tenaga, dan pikiran dalam memberikan masukan kepada penulis untuk memperbaiki proposal skripsi ini.
6. Segenap Tim Pengelola Skripsi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya yang telah membantu penulis dalam urusan administrasi.
7. Seluruh dosen dan karyawan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya atas segala ilmu dan bantuan yang telah diberikan kepada penulis.
8. Kedua orang tua, kakak, adik, dan keluarga besar yang selalu memberikan doa, motivasi, dan dukungan kepada penulis.
9. Seluruh teman-teman Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya Angkatan 2018 yang telah memberikan bantuan, doa, dan semangat kepada penulis dalam membuat proposal skripsi ini.



10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan proposal skripsi ini yang tidak dapat penulis sebutkan satu per satu.

Semoga Allah SWT senantiasa melimpahkan rahmat-Nya dan membalas semua kebaikan mereka. Penulis menyadari bahwa penulisan ini masih jauh dari sempurna sehingga penulis membuka diri untuk segala masukan dan kritik yang membangun. Akhir kata, semoga proposal skripsi dapat memberikan manfaat bagi semua pihak baik secara langsung ataupun tidak langsung.

Malang, 15 Juli 2022

Penulis



**DAFTAR ISI**

<b>HALAMAN PERSETUJUAN</b> .....	ii
<b>HALAMAN PENGESAHAN</b> .....	iii
<b>PERNYATAAN ORISINALITAS SKRIPSI</b> .....	iv
<b>ABSTRAK</b> .....	v
<b>ABSTRACT</b> .....	vi
<b>KATA PENGANTAR</b> .....	vii
<b>DAFTAR ISI</b> .....	ix
<b>DAFTAR GAMBAR</b> .....	xii
<b>DAFTAR TABEL</b> .....	xiii
<b>DAFTAR ISTILAH, SIMBOL, DAN SINGKATAN</b> .....	xiv
<b>BAB I PENDAHULUAN</b> .....	1
<b>1.1 Latar Belakang</b> .....	1
<b>1.2 Rumusan Masalah</b> .....	4
<b>1.3 Tujuan Penelitian</b> .....	4
<b>1.4 Manfaat Penelitian</b> .....	4
<b>BAB II TINJAUAN PUSTAKA</b> .....	6
<b>2.1 Resin Akrilik</b> .....	6
<b>2.1.1 Klasifikasi Resin Akrilik</b> .....	6
<b>2.2 Pemolesan</b> .....	9
<b>2.2.1 Desian Alat Abrasif</b> .....	9
<b>2.2.2 Macam – Macam Bahan Abrasif</b> .....	11
<b>2.3 Cangkang Telur Bebek</b> .....	14
<b>2.3.1 Taksonomi Bebek</b> .....	15



2.3.2 Komposisi Cangkang Telur Bebek.....	15
2.5 Uji Kekasaran.....	17
<b>BAB III HIPOTESIS.....</b>	<b>19</b>
3.1 Kerangka Konsep.....	19
3.2 Hipotesis.....	21
<b>BAB IV METODE PENELITIAN.....</b>	<b>22</b>
4.1 Rancangan Penelitian.....	22
4.2 Sampel Penelitian.....	22
4.3 Tempat dan Waktu Penelitian.....	23
4.3.1 Tempat Penelitian.....	23
4.3.2 Waktu Penelitian.....	24
4.4 Variabel Penelitian.....	24
4.4.1 Variabel Bebas.....	24
4.4.2 Variabel Terikat.....	24
4.5 Definisi Operasional.....	24
4.6 Alat dan Bahan Penelitian.....	25
4.6.1 Alat.....	25
4.6.2 Bahan.....	26
4.7 Prosedur Penelitian.....	26
4.7.1 Pembuatan Bubuk Cangkang Telur Bebek.....	26
4.7.2 Persiapan Sampel Penelitian.....	27
4.7.3 Perlakuan pada Sampel.....	28
4.7.4 Pengujian Sampel.....	28
4.8 Analisa Data.....	29
4.9 Alur Penelitian.....	31



<b>BAB V HASIL</b> .....	32
<b>5.1 Bubuk Cangkang Telur Bebek</b> .....	32
<b>5.2 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Sampel</b> .....	32
<b>5.3 Hasil Analisa Data</b> .....	34
<b>5.3.1 Uji Normalitas Data</b> .....	35
<b>5.3.2 Uji Homogenitas Data</b> .....	35
<b>5.3.3 <i>Independent T-Test</i></b> .....	36
<b>BAB VI PEMBAHASAN</b> .....	38
<b>6.1 Pembahasan</b> .....	38
<b>BAB VII Kesimpulan dan Saran</b> .....	41
<b>7.1 Kesimpulan</b> .....	41
<b>7.2 Saran</b> .....	41
<b>DAFTAR PUSTAKA</b> .....	42

## DAFTAR GAMBAR

No.	Judul Gambar	Hal.
2.1	Proses Polimerisasi Resin Akrilik.....	7
2.2	<i>Pumice</i> dan Kapur dalam Bentuk Bubuk.....	13
2.3	Profilometer.....	18
3.1	Kerangka Konsep.....	19
4.1	Ilustrasi Sampel.....	22
4.2	Pengujian Kekasaran Sampel Menggunakan Profilometer.....	29
4.3	Alur Penelitian.....	31



## DAFTAR TABEL

No.	Judul Tabel	Hal.
2.1	Komponen Cangkang Telur Bebek.....	16
4.1	Definisi Operasional.....	24
5.1	Hasil Uji Kekasaran Permukaan Sampel.....	33
5.2	Hasil Uji Normalitas Data.....	35
5.3	Hasil Uji Homogenitas Data.....	35
5.4	Hasil Uji <i>Independent T-Test</i> .....	36

**DAFTAR ISTILAH, SIMBOL, DAN SINGKATAN**

g	gram
$\mu\text{m}$	mikrometer
mm	milimeter
nm	nanometer
rpm	<i>revolutions per minutes</i>
$^{\circ}\text{C}$	derajat celcius
$\text{Al}_2\text{O}_3$	aluminium oksida
$\text{CaCO}_3$	kalsium karbonat
$\text{K}_2\text{O}$	kalium oksida
$\text{MgO}$	magnesium oksida
MMA	<i>Methylmethacrylate</i>
$\text{Mn}_2\text{O}_3$	mangan dioksida
$\text{Na}_2\text{O}$	natrium oksida
$\text{P}_2\text{O}_5$	<i>phosporus pentoxide</i>
PMMA	<i>Polymethylmethacrylate</i>
SEM	<i>scanning electron microscopy</i>



## BAB I PENDAHULUAN

### 1.1 Latar Belakang

Resin akrilik *self-cured* merupakan bahan yang umum digunakan sebagai mahkota provisoris dan bahan untuk reparasi gigi tiruan yang patah atau rusak (Juwita, *et al.*, 2021). Kekuatan yang tinggi, kestabilan warna, dan kemudahan dalam proses perbaikan menjadikan resin akrilik populer dan cocok digunakan sebagai bahan di kedokteran gigi (Karaman, T., *et al.*, 2020). Kekurangan dari resin akrilik adalah dapat meresorpsi air yang berhubungan dengan perubahan warna akibat stain sisa makanan sehingga permukaan yang halus harus didapatkan untuk meminimalisir kekurangan tersebut dengan cara melakukan pemolesan kekasaran permukaan resin akrilik.

Kekasaran permukaan resin akrilik termasuk salah satu aspek yang harus diperhatikan pada hasil akhir perawatan sebelum digunakan oleh pasien. Kekasaran permukaan resin akrilik penting untuk diperhatikan karena dapat memengaruhi ketahanan pemakaian, akumulasi plak, inflamasi gingiva, diskolorisasi warna, dan kekilauan permukaan (Senawongse, P., *et al.*, 2007). Kekasaran permukaan resin akrilik dapat dipengaruhi oleh ukuran, distribusi partikel, dan komposisi yang terdapat pada bahan restorasi (Pratiwi, D., *et al.*, 2019). Kekasaran permukaan juga merupakan kelemahan yang dimiliki resin akrilik. Resin akrilik *self-cured* memiliki nilai kekasaran 0,8  $\mu\text{m}$  (Aljafery, *et al.*, 2022). Nilai kekasaran yang



dimiliki resin akrilik *self-cured* lebih besar jika dibandingkan nilai kekasaran yang dapat ditoleransi oleh rongga mulut, yaitu 0,2  $\mu\text{m}$  (Powers, J. M., *et al.*, 2013). Kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* ini dapat diminimalkan dengan melakukan pemolesan (Rifdayanti, G. U., *et al.*, 2019).

Proses pemolesan pada resin akrilik penting untuk dilakukan karena dapat membuat permukaan mahkota menjadi lebih halus, kilau, dan meminimalisir menempelnya plak, stain, dan kalkulus pada mahkota (Anusavise, K. J., 2003; Tupinamba, I. V. M., *et al.*, 2018). Pemolesan resin akrilik dapat dilakukan dengan menggunakan alat pemoles, seperti bur bulu domba, *rubber cups* dan bahan abrasif, seperti *pumice* dengan konsistensi menyerupai bubuk. Bahan abrasif yang digunakan untuk pemolesan biasanya memiliki ukuran yang lebih halus jika dibandingkan dengan bahan abrasif untuk prosedur *finishing* (Powers, J. M., *et al.*, 2013).

*Pumice* merupakan bahan abrasif yang berasal dari batu vulkanik dengan kandungan silika. *Pumice* umum digunakan pada pemolesan di bidang kedokteran gigi saat ini. Selain *pumice*, beberapa bahan alam lain sudah mulai digunakan sebagai bahan poles, seperti cangkang moluska laut dan pasir (Stewart, M., *et al.*, 2013).

Cangkang telur bebek diketahui mengandung 94,75% kalsium karbonat, yaitu mineral yang dapat ditemukan di alam dan memiliki tiga polimorf. Kalsium karbonat pada cangkang telur bebek berbentuk *calcite*, polimorf kalsium karbonat paling stabil, yang berperan





sebagai bahan abrasif sehingga dapat digunakan di kedokteran gigi (Simanjuntak, W. L., *et al.*, 2019). Berdasarkan data dari Badan Pusat Statistik dari tahun 2018 hingga 2020, jumlah konsumsi telur bebek cenderung stabil dengan rata-rata per tahun mencapai 333 ribu ton telur bebek yang dikonsumsi. Data tersebut juga menunjukkan bahwa limbah dari cangkang telur bebek cukup banyak per tahunnya. Pengolahan cangkang telur bebek menjadi bubuk yang digunakan sebagai bahan poles dapat membantu mengurangi limbah dari cangkang telur bebek.

Peneliti terdahulu mengatakan bahwa terdapat perbedaan tingkat kekasaran pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur pada basis gigi tiruan akrilik dengan perbedaan besar partikel mempengaruhi tingkat kekasarannya (Onwubu, *et al.*, 2017). Pada penelitian yang membandingkan *pumice* dengan abu gosok dinyatakan bahwa *pumice* membutuhkan waktu yang lebih lama untuk mencapai permukaan yang halus (Wahyuni, *et al.*, 2018). Peneliti lain juga yang juga membandingkan *pumice* dengan bahan poles lain dengan waktu yang sama mendapatkan hasil kekasaran pada kelompok *pumice* di atas nilai kekasaran ideal (Simanjuntak, W. L., *et al.*, 2019). Berdasarkan uraian di atas, peneliti bermaksud untuk melakukan penelitian perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*.



## 1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka dapat dirumuskan masalah, yaitu:

1. Apakah terdapat perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*?

## 1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan dilakukannya penelitian ini terbagi menjadi tujuan umum dan tujuan khusus.

### 1.3.1 Tujuan Umum

1. Mengetahui perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*.

### 1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek.
2. Mengetahui kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk *pumice*.
3. Mengetahui perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*.

## 1.4 Manfaat Penelitian

Manfaat yang diharapkan dari penelitian ini adalah sebagai berikut.



#### 1.4.1 Manfaat Akademis

1. Dapat menambah pengetahuan pembaca tentang manfaat cangkang telur bebek dalam bidang kedokteran gigi.

#### 1.4.2 Manfaat Praktis

1. Dapat menjadi dasar untuk pengembangan penelitian pada cangkang telur bebek sebagai alternatif bahan pemolesan pada prosedur restorasi gigi.
2. Dapat menjadi pertimbangan dokter gigi dan teknisi laboratorium dalam memilih bubuk poles yang akan digunakan.



## BAB II

### TINJAUAN PUSTAKA

#### 2.1 Resin Akrilik

Resin akrilik adalah resin sintesis turunan etilen yang memiliki gugus *vinyl* dalam rumus strukturnya.

*Polymethylmethacrylate* (PMMA) merupakan akrilik termoplastik yang seriuang digunakan sebagai material kedokteran gigi yang berasal

dari polimerisasi monomer *methymethacrylate* (MMA) (Anusavice, K. J., 2003). Harga yang terjangkau, mudah dimanipulasi, dan dapat

dिसesuaikan kembali bentuknya saat perawatan menjadikan resin akrilik sering digunakan sebagai bahan mahkota provisoris.

Kekurangan dari resin akrilik adalah dapat mengiritasi pasien tertentu, dan merusak pulpa karena residu dari monomernya (Tupinamba, I. V.

M., *et al.*, 2018).

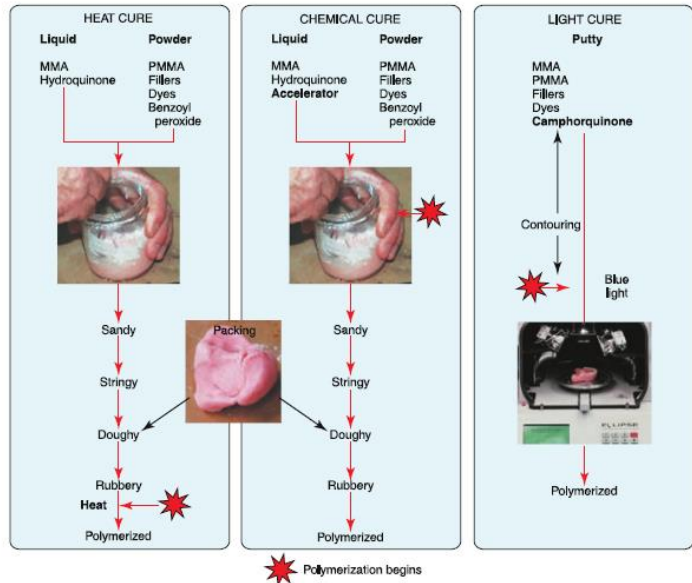
##### 2.1.1 Klasifikasi Resin Akrilik

Polimerisasi adalah proses menghubungkan beberapa monomer kecil bersama secara kimiawi untuk membentuk sebuah

polimer yang memiliki sifat klinis berbeda dari monomernya. Resin akrilik dapat dibedakan menjadi 3 jenis berdasarkan proses

polimerisasinya (Powers, J. M., *et al.*, 2013).

Gambar 2.1 Proses Polimerisasi Resin Akrilik



Sumber: Powers, J. M., Wataha, J. C. 2013. *Dental Materials: Properties and Manipulation*. 10<sup>th</sup> Edition. Elsevier

### 2.1.1.1 Resin Akrilik Self-cured

Resin akrilik *self-cured* yang juga dikenal sebagai resin akrilik *chemical-cured* atau resin akrilik *cold-cured* mulai dikembangkan pada pertengahan tahun 1940 (Anusavice, K. J., 2003). Resin akrilik *self-cured* umumnya digunakan untuk membuat mahkota provioris, cetakan *custom tray*, *retainer* ortodontik, dan lainnya. Bahan yang digunakan pada resin akrilik *self-cured* berbentuk bubuk dan cairan yang kemudian akan dicampurkan. Resin akrilik ini mengandung *benzoyl peroxide* yang berfungsi sebagai inisiator, sumber radikal



bebas untuk memulai proses polimerisasi. Kelompok tersier amina merupakan molekul organik dengan nitrogen yang berikatan dengan tiga kelompok karbon berfungsi sebagai activator dari polimer yang digunakan resin akrilik *self-cured* (Stewart, M., *et al.*, 2013). Proses pembentukan resin akrilik menjadi bentuk yang diharapkan hanya dapat dilakukan pada fase *dough*, saat polimer tidak menempel apabila dipegang atau diaduk (Powers, J. M., *et al.*, 2013).

### 2.1.1.2 Resin Akrilik *Heat-cured*

Resin akrilik *heat-cured* mulai dikenalkan pada tahun 1936 dan mulai digunakan sebagai bahan untuk pembuatan mahkota pada tahun 1940 (Anusavice, K. J., 2003). Resin akrilik *heat-cured* memiliki kesamaan bentuk material dan cara memanipulasi, tetapi memiliki perbedaan pada proses polimerisasinya. Polimerisasi resin akrilik *heat-cured* dilakukan dengan cara dipanaskan dalam *water bath* dengan temperatur 100°C. (Powers, J. M., *et al.*, 2013). Resin akrilik *heat-cured* biasanya digunakan sebagai bahan pembuatan basis gigi tiruan. (Stewart, M., *et al.*, 2013).

### 2.1.1.3 Resin Akrilik *Light-cured*

Berbeda dengan resin akrilik *self-cured* dan resin akrilik *heat-cured*, Resin akrilik *light-cured* menggunakan material berbentuk pasta tebal yang dapat dimanipulasi sesuai dengan bentuk yang diharapkan sebelum dilakukan polimerisasi menggunakan sistem *light-cured* (Powers, J. M., *et al.*, 2013). Aktivator pada resin akrilik



ini mengabsorbir cahaya dan berinteraksi dengan insiator sehingga terjadi proses polimerisasi (Stewart, M., *et al.*, 2013).

## 2.2 Pemolesan

Istilah pemolesan berdasarkan artinya meliputi abrasi atau pengikisan dari sebuah permukaan menggunakan bahan abrasif yang lebih keras dari permukaan yang akan dihaluskan (Stewart, M., *et al.*, 2013). Tujuan dilakukannya pemolesan pada bahan restorasi adalah untuk mendapatkan bentuk restorasi seperti anatomi yang diinginkan, oklusi yang baik, dan mengurangi kekasaran permukaan serta kedalaman yang dihasilkan pada saat preparasi maupun *finishing*. Kesehatan gingiva yang lebih baik, efisiensi saat mengunyah, kenyamanan pasien, dan estetika adalah manfaat yang didapatkan apabila dilakukan pemolesan pada bahan restorasi (Anusavice, K. J., 2003). Ukuran partikel bahan poles, tekanan, dan kecepatan diketahui dapat memengaruhi hasil pemolesan (Powers, J. M., *et al.*, 2013).

### 2.2.1 Desain Alat Abrasif

Alat abrasif yang digunakan pada pemolesan memiliki beberapa desain, seperti *grit abrasive*, *coated abrasive*, *bonded abrasive*, dan *non-bonded abrasive*.

#### 1. *Grit Abrasive*

Desain alat abrasif yang berasal dari bahan yang dihancurkan dan melalui berbagai macam proses penyaringan hingga mendapatkan ukuran partikel yang berbeda-beda ini disebut sebagai *grit abrasive*. Berdasarkan ukuran partikelnya, *grit abrasive*



diklasifikasikan menjadi, kasar (100-500  $\mu\text{m}$ ), sedang (10-100  $\mu\text{m}$ ), dan halus (0-10  $\mu\text{m}$ ). Pemakaian abrasif desain ini harus diperhatikan dengan baik karena apabila ukuran partikel dari alat abrasif ini terlalu besar, goresan yang dalam dan sulit untuk dihilangkan akan terbentuk pada hasil restorasi dan apabila partikel tidak berbentuk proporsional atau tidak tersaring dengan baik, lubang dapat terbentuk pada substrat (Anusavice, K. J., 2003).

Jenis desain abrasif ini saat diaplikasikan ke gigi menggunakan bantuan dari air, alkohol, gliserin, fluoride, atau obat kumur agar dapat menjadi bentukan pasta atau cairan menyerupai bubur. Selain itu, *brush*, *rubber cups*, *felt cones*, dan *wheels* juga digunakan dalam pengaplikasian *grit abrasive* (Stewart, M., *et al.*, 2013).

## 2. *Coated Abrasive*

*Coated abrasive* merupakan alat abrasif yang dibentuk dengan melindungi partikel abrasif menggunakan bahan *backing* yang lentur. Umumnya, *coated abrasive* berbentuk *disc* dan *finishing strips*. Alat abrasif dengan desain ini memiliki kekakuan yang tidak dapat berkurang karena didegrasi air (Anusavice, K. J., 2003).

## 3. *Bonded Abrasive*

Partikel abrasif yang tergabung oleh bahan pengikat merupakan komposisi dari *bonded abrasive* yang akan





membentuk alat pengasah (*grinding*), seperti *points*, *wheels*, *separating discs*, *coated thin disc*, dan beberapa bentuk lainnya. *Sintering*, *vitreous bonding* (kaca atau keramik), *resinous bonding* (umumnya resin fenolik), dan *rubber bonding* (lateks atau silikon) merupakan empat metode umum yang digunakan untuk menggabungkan partikel-partikel abrasif. Tipe yang paling kuat adalah *sintered abrasive* karena partikel-partikel menyatu satu sama lainnya (Anusavice, K. J., 2003).

#### 4. *Non-bonded Abrasive*

*Nonbonded Abrasive* pada saat diaplikasikan ke permukaan gigi harus dilakukan dengan menggunakan bantuan alat yang tidak bersifat abrasif, seperti busa sintesis, *rubber bur*, *felt*, atau *chamois cloth bur*. Pasta poles termasuk ke dalam *nonbonded abrasive*. Pada saat diaplikasikan di gigi, partikel abrasif ini dicampurkan terlebih dahulu pada media yang larut dalam air, seperti *glycerin* (Anusavice, K. J., 2003).

### 2.2.2 Macam – Macam Bahan Abrasif

#### 1. Kapur

Kapur merupakan bentuk mineral dari *calcite*. Kapur disebut juga sebagai *whiting* atau kalsium karbonat. Kapur merupakan bahan abrasif ringan yang sering digunakan untuk pemolesan pada gigi (Stewart, M., *et al.*, 2013).

Berdasarkan penelitian terdahulu, kapur dapat ditemukan



pada cangkang telur, cangkang telur bebek, dan cangkang telur unggas.

## 2. *Pumice*

*Pumice* merupakan batu vulkanik menyerupai silika yang digunakan sebagai bahan poles pada enamel, *gold foil*, dan gigi tiruan akrilik. *Pumice* sering digunakan sebagai bahan abrasif di bidang kedokteran gigi untuk memoles permukaan karena *pumice* dapat mengurangi pembentukan panas (Sharmista, S., *et al.*, 2020). *Pumice* umumnya berbentuk bubuk, tetapi *pumice* dapat ditemukan pada *clay* yang digunakan sebagai bahan abrasif pada pasta profilaksis komersil. *Pumice* terdiri dari 60-67% silika, 13-17% alumina, 7-8% sodium oksida-potassium oksida, dan sisanya terdiri dari besi oksida, kalsium oksida, dan titanium dioksida (Suraskurmar, T., *et al.*, 2020). Bubuk *pumice* yang berada di pasaran memiliki ukuran partikel  $\pm 50 \mu\text{m}$  (Alzahrani, *et al.*, 2018).

Gambar 2.2 *Pumice* dan kapur dalam bentuk bubuk



Sumber: Stewart, M., Bagby, M. 2013. *Clinical Aspect of Dental Materials: Theory, Practice, and Cases*. 4<sup>th</sup> Edition.

Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

### 3. Pasir

Bentukan dari *quartz* yang dapat terlihat memiliki beberapa variasi warna adalah pasir. Partikel dari pasir yang umumnya berbentuk bulat ataupun angular biasanya terikat pada *paper disc* yang digunakan untuk pengasahan bahan metal maupun plastik.

### 4. *Cuttle*

*Cuttle* merupakan *quartz* dengan tingkat kekasaran yang halus. Bahan ini juga terikat pada *paper disc* dengan warna *beige*. *Cuttle* sebelumnya terbuat dari cangkang moluska laut.



### 5. Garnet

Garnet merupakan bahan abrasif berwarna merah tua dengan tingkat keefektifan yang paling tinggi. Bahan ini dapat ditemukan pada *coated disc* yang digunakan pada pengasahan metal dan plastik. Aluminium, kobalt, besi, dan magnesium merupakan mineral yang memiliki properti yang mirip sehingga mineral-mineral ini disebut sebagai garnet.

### 6. Silex

Bahan komersil yang menyerupai silica ini sering digunakan sebagai bahan abrasif pada praktik dokter gigi. Bahan ini tersedia dalam bentuk bubuk yang harus dicampur terlebih dahulu dengan larutan agar menjadi bentuk pasta saat diaplikasikan pada gigi.

### 7. *Aluminium Oxide*

Bahan abrasif yang sering digunakan dalam bentuk *disc* dan *strips* pada kedokteran gigi merupakan aluminium oksida. Aluminium oksida adalah bahan dasar dari *white stones* yang berfungsi untuk menyesuaikan bentuk anatomi dari enamel gigi atau untuk tahapan *finishing* dari bahan metal dan keramik.

## 2.3 Cangkang Telur Bebek

Bagian paling luar dari telur bebek disebut sebagai cangkang telur bebek. Cangkang telur bebek berperan penting terhadap pemanfaatan dari telur bebek karena komponen – komponen dari telur



bebek dilindungi oleh cangkang telur bebek agar tidak rusak baik fisik maupun kimia. Cangkang telur bebek memiliki ketebalan yang lebih tebal jika dibandingkan dengan cangkang telur ayam, yaitu 0,36-0,42 mm (Nys, 2011). Cangkang telur bebek tersusun atas 4 lapisan, yaitu lapisan *mamillary*, lapisan palisade, dan lapisan kristal vertical dan kutikula, yang berhubungan erat dengan kekuatan dari cangkang telur bebek dan mengandung bahan anorganik (Solomon, 2010).

### 2.3.1 Taksonomi Bebek

Susunan taksonomi bebek adalah sebagai berikut (Purba, J. H., *et al.*, 2018).

Kingdom	: Animalia
Subkingdom	: Metazoa
Phylum	: Chordata
Kelas	: Aves
Ordo	: Anseriformes
Famili	: Anatidae
Genus	: <i>Anas</i>
Spesies	: <i>Anas platyrhynchos</i>

### 2.3.2 Komposisi Cangkang Telur Bebek

Cangkang telur bebek mengandung senyawa anorganik, seperti kalsium yang disekresi oleh sel epitel uterus. Kalsium merupakan senyawa anorganik dengan konsentrasi tertinggi pada cangkang telur bebek kemudian dilanjutkan oleh magnesium, fosfor, dan sodium yang memiliki konsentrasi tertinggi setelah kalsium.



Cangkang telur bebek terbentuk dari 94,75% kalsium karbonat dan 1% protein matriks (Tu, Y., *et al.*, 2017).

Tabel 2.1 Komponen Cangkang Telur Bebek

Komponen	Kadar (%)
CaCO <sub>3</sub>	94,75
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	2,03
MgO	1,05
Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	1,02
Na <sub>2</sub> O	0,37
Mn <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	0,46
K <sub>2</sub> O	0,32

Kalsium karbonat pada cangkang telur bebek termasuk bahan abrasif yang superior sehingga cangkang telur bebek dapat digunakan sebagai bahan poles di bidang kedokteran gigi. Sifat hidrofilik yang dimiliki kalsium karbonat mempermudah bubuk cangkang telur bebek untuk bercampur dengan air dan meningkatkan kemampuan memoles gigi (Sharmista, S., *et al.*, 2020).

#### 2.4 Kekasaran Permukaan

Kekasaran permukaan adalah sebuah pengukuran terhadap ketidakteraturan dari permukaan yang telah dilakukan pemolesan. Pada pengukuran kekasaran permukaan, besaran yang digunakan adalah mikrometer ( $\mu\text{m}$ ). Permukaan dikatakan halus apabila nilai



pengukuran kurang dari 0,2  $\mu\text{m}$  (Powers, J. M., *et al.*, 2013).

Permukaan yang halus setelah dilakukan pemolesan diharapkan dapat mengurangi retensi dari bakteri, menghasilkan permukaan yang kilau sehingga meningkatkan estetika, dan mengurangi korosi sehingga restorasi dapat tahan dalam jangka waktu yang lebih lama (Stewart, M., *et al.*, 2013).

## 2.5 Uji Kekasaran

Kekasaran permukaan dapat dinilai secara visual maupun numerik. Uji kekasaran permukaan secara numerik dapat dinilai dengan menggunakan alat yang bernama profilometer. Profilometer dapat melakukan pengukuran dua dimensi dari permukaan dengan cara menelusuri permukaan sampel yang diukur. *Stylus* yang melekat pada lengan tuas yang panjang pada profilometer berfungsi untuk mendeteksi tingkat kekasaran dari seluruh permukaan sampel (Noort, 2013). Keuntungan dari pengukuran kekasaran permukaan dengan profilometer adalah sampel yang akan diukur tidak perlu dilakukan persiapan awal, seperti *coating* pada pemeriksaan dengan menggunakan *scanning electron microscopy* (SEM), sehingga sampel dapat diukur berulang kali (Duman, B., *et al.*, 2021).

Hasil yang lebih akurat pada pengukuran menggunakan profilometer bisa dilakukan dengan cara mengukur masing-masing sampel sebanyak tiga kali pengulangan. Nilai rata-rata yang didapatkan dari ketiga pengukuran tersebut digunakan sebagai nilai kekasaran pada satu sampel (Bansal, K., *et al.*, 2019).



Gambar 2.3 Profilometer

Sumber: [ecatalog.mitutoyo.com](http://ecatalog.mitutoyo.com)

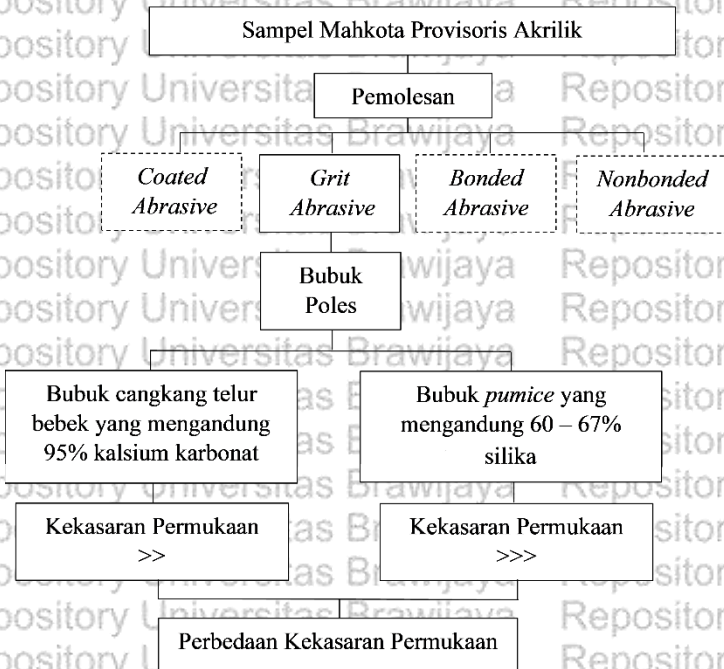




## BAB III HIPOTESIS

### 3.1 Kerangka Konsep

Gambar 3.1 Kerangka Konsep



Keterangan:



: Dilakukan penelitian



: Tidak dilakukan penelitian



Resin akrilik *self-cured* merupakan material kedokteran gigi yang sering digunakan untuk pembuatan mahkota provisoris, reparasi gigi tiruan, dan peranti ortodonti.

Penggunaan resin akrilik sebagai mahkota provisoris bertujuan untuk menjaga kestabilan oklusal, melindungi gigi yang terekspos setelah dilakukan preparasi dengan tetap memperhatikan fungsi, estetika, dan ketahanan restorasi.

Pemolesan merupakan salah satu tahapan yang harus dilakukan pada restorasi gigi karena permukaan restorasi gigi yang halus bisa didapatkan dengan melakukan tahapan ini.

Kehalusan dari permukaan restorasi gigi diperlukan untuk mencegah terjadinya perlekatan plak atau noda dan menghasilkan estetika yang lebih baik.

Mahkota provisoris yang dibuat dengan menggunakan resin akrilik dapat dilakukan pemolesan dengan berbagai desain alat poles, termasuk *grit abrasive* (bubuk). Pemolesan dengan menggunakan bubuk

memerlukan bantuan larutan dan bur poles pada saat diaplikasikan. Bubuk abrasif yang umum digunakan pada pemolesan adalah bubuk *pumice*. Cangkang telur bebek diketahui memiliki kandungan kalsium karbonat yang digunakan sebagai bahan abrasif sehingga bubuk cangkang telur bebek dinilai dapat digunakan sebagai bahan poles pada restorasi gigi.



Perbedaan jenis kandungan bahan abrasif dan perbedaan ukuran partikel pada bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice* melatarbelakangi dilakukannya penelitian ini. Ukuran yang lebih kecil dapat meminimalisir terjadinya goresan pada permukaan sehingga didapatkan permukaan yang lebih halus pada saat uji kekasaran permukaan mahkota provisori akrilik dengan menggunakan profilometer.

### 3.2 Hipotesis

Permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek memiliki kekasaran yang lebih rendah dibandingkan dengan pemolesan dengan menggunakan bubuk *pumice*.

## BAB IV METODE PENELITIAN

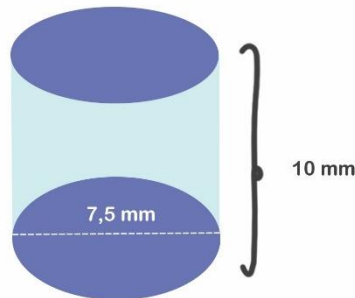
### 4.1 Rancangan Penelitian

Metode *True Experimental Design* dengan pendekatan *Post Test Only Design* merupakan rancangan penelitian yang akan digunakan pada penelitian ini. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekasaran pada pemolesan resin akrilik *self-cured* menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*.

### 4.2 Sampel Penelitian

Sampel pada penelitian ini merupakan resin akrilik *self-cured* berbentuk tabung dengan diameter 7,5 mm dan tinggi 10 mm.

Gambar 4.1 Ilustrasi Sampel



Jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini dihitung menggunakan rumus Federer (Supriyadi, 2014).

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Keterangan:



t = Jumlah kelompok

n = Jumlah sampel per kelompok

Perhitungan jumlah sampel untuk penelitian ini adalah sebagai berikut.

$$(2-1) (n-1) \geq 15$$

$$1 (n-1) \geq 15$$

$$n - 1 \geq 15$$

$$n \geq 16$$

$$n = 16$$

Berdasarkan hasil perhitungan sampel penelitian, jumlah sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 16 buah untuk satu perlakuan dengan total sampel 32 buah untuk seluruh perlakuan yang akan dilakukan pada penelitian ini.

### 4.3 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 4.3.1 Tempat Penelitian

Penelitian ini akan dilakukan di:

- Ruang Skill's Laboratorium Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya
- Laboratorium Rekayasa Bioproses Politeknik Sriwijaya
- Laboratorium Biologi Oral Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Brawijaya
- Laboratorium Metrologi Industri Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Brawijaya



### 4.3.2 Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan pada bulan September 2021.

## 4.4 Variabel Penelitian

### 4.4.1 Variabel Bebas

Variabel bebas pada penelitian ini adalah bubuk cangkang telur bebek dan *pumice*.

### 4.4.2 Variabel Terikat

Variabel terikat pada penelitian ini adalah kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured*.

## 4.5 Definisi Operasional

Tabel 4.1 Definisi Operasional

No.	Nama	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
1.	Bubuk cangkang telur bebek	Bubuk abrasif berbahan dasar kalsium karbonat dan berukuran <math><38\ \mu\text{m}</math> yang didapatkan dari hasil pemanasan, penghancuran, dan pengayakan cangkang telur bebek menggunakan ayakan <i>mesh</i> 400. Bubuk cangkang telur bebek sebanyak 30 g yang dicampurkan dengan aquades/gliserin akan	Timbangan	Gram (g)	Nominal





No.	Nama	Definisi	Alat Ukur	Hasil Ukur	Skala Ukur
		digunakan sebagai bahan poles sampel mahkota provisioris akrilik			
2.	Bubuk <i>pumice</i>	Bubuk abrasif berbahan dasar silika dan berukuran Bubuk <i>pumice</i> sebanyak 30 g yang dicampurkan dengan aquades/gliserin akan digunakan sebagai bahan poles sampel resin akrilik <i>self-cured</i>	Timbangan	Gram (g)	Nominal
3.	Kekasaran permukaan resin akrilik <i>self-cured</i>	Bentuk ketidakteraturan hasil pemolesan pada permukaan sampel resin akrilik <i>self-cured</i>	Profilometer	Mikrometer ( $\mu\text{m}$ )	Rasio

## 4.6 Alat dan Bahan Penelitian

### 4.6.1 Alat

1. Masker
2. Sarung tangan
3. Oven
4. Blender



5. Ball-mill
6. Ayakan mesh 400
7. Profilometer (*Surface Roughness Tester*)
8. Pot porselen
9. *Cement spatula*
10. *Handpiece lowspeed contra angle*
11. Mikromotor
12. Bur *finishing*
13. Bur bulu domba

#### 4.6.2 Bahan

1. Cangkang telur bebek 300 gram
2. *Pumice* 30 gram
3. Resin akrilik *self-cured*
4. Aquadest
5. Larutan sodium hipoklorit 2,5%
6. Bubuk sodium lauryl surfaktan
7. Saliva buatan

#### 4.7 Prosedur Penelitian

##### 4.7.1 Pembuatan Bubuk Cangkang Telur Bebek

Pembuatan bubuk cangkang telur bebek berdasarkan penelitian terdahulu oleh (Simanjuntak, *et al.*, 2019)

1. Cangkang telur bebek dicuci dengan air mengalir dan disinfeksi dengan cara perendaman.





2. Cangkang telur bebek disimpan selama  $\pm 6$  jam dalam larutan sodium hipoklorit 2,5%.
3. Cangkang telur bebek dikeringkan dan dilakukan pembakaran membran telur dengan cara pemanasan selama 6 menit dalam oven dengan suhu 250 °C.
4. Cangkang telur bebek dihancurkan menggunakan blender.
5. Tambahkan bubuk sodium lauryl surfaktan 15 g ke dalam bubuk cangkang telur bebek agar pada saat bercampur dengan air akan lebih mudah.
6. Haluskan cangkang telur bebek menggunakan ball-mill selama 1 jam dengan kecepatan putaran 400 rpm.
7. Bubuk cangkang telur bebek diayak dengan menggunakan *mesh* 400 sehingga mendapatkan bubuk berukuran sekitar 37  $\mu\text{m}$ .

#### 4.7.2 Persiapan Sampel Penelitian

1. Buat cetakan dengan diameter 7,5 mm dan tinggi 10 mm.
2. Campurkan *powder* dan *liquid* akrilik *self-cured* hingga homogen di dalam pot porselen.
3. Masukkan adonan resin akrilik *self-cured* ke dalam cetakan setelah mencapai fase *dough*.
4. Tunggu hingga sampel resin akrilik *self-cured setting*.
5. Seluruh tahapan dilakukan kembali hingga mendapatkan 32 sampel resin akrilik *self-cured*.



### 4.7.3 Perlakuan pada Sampel

1. Sampel dibagi menjadi dua kelompok, yaitu kelompok satu (kelompok yang dipoles dengan menggunakan bubuk cangkang telur bebek) dan kelompok dua (kelompok yang dipoles dengan menggunakan bubuk *pumice*).
2. Melakukan pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek pada 16 sampel resin akrilik *self-cured* dari kelompok satu.
3. Melakukan pemolesan menggunakan bubuk *pumice* pada 16 sampel resin akrilik *self-cured* dari kelompok dua.
4. Bubuk *pumice* dan bubuk cangkang telur bebek dilarutkan dengan menggunakan aquadest hingga mencapai konsistensi seperti bubur.
5. Aplikasikan bubuk yang sudah berkonsistensi seperti bubur pada sampel menggunakan bur bulu domba.
6. Pemolesan dilakukan selama 60 detik pada permukaan atas sampel dan 60 detik pada permukaan bawah sampel dengan kecepatan *handpiece* 20.000 rpm dan arah pemolesan satu arah.
7. Sampel direndam pada saliva buatan, lalu disimpan ke dalam inkubator selama 24 jam dengan suhu 37°C.

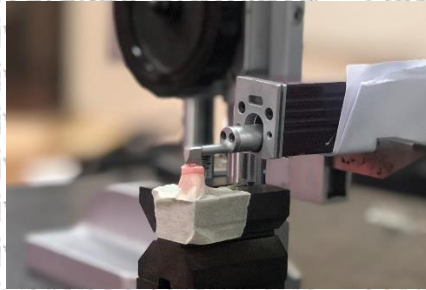
### 4.7.4 Pengujian Sampel

1. Mempersiapkan sampel pada alas yang datar dan alat pengujian kekasaran permukaan, profilometer.
2. Memposisikan permukaan sampel sejajar dengan *detector*.



3. Menyalakan profilometer dengan menekan tombol ON, kemudian *detector* akan bergetar dan berhenti setelah mendapatkan hasil pengukuran.

Gambar 4.2 Pengujian Kekasaran Sampel Menggunakan Profilometer



4. Catat hasil pengukuran.

#### 4.8 Analisa Data

Setelah dilakukan penelitian, data yang didapatkan dari penelitian akan dianalisa dengan menggunakan uji statistik sebagai berikut.

- a. Uji Normalitas

Uji normalitas dilakukan dengan menggunakan uji *Saphiro-Wilk* karena jumlah sampel pada penelitian ini  $< 50$  sampel.

- b. Uji Homogenitas

Uji homogenitas dilakukan dengan menggunakan metode *Levene's Test*.

- c. Uji Analitik Komparatif Numerik



Uji analitik komparatif numerik dipilih karena data hasil penelitian berupa angka yang akan dibandingkan untuk mengetahui perbedaan kekasaran pada pemolesan resin akrilik *self-cured* menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Uji Independent *T-test* dilakukan apabila hasil dari uji normalitas didapatkan bahwa data terdistribusi normal sedangkan uji *Mann-Whitney U* digunakan apabila hasil dari uji normalitas didapatkan bahwa data tidak terdistribusi normal.

#### 4.9 Alur Penelitian

Gambar 4.3 Alur Penelitian





## BAB V

### HASIL

#### 5.1 Bubuk Cangkang Telur Bebek

Bubuk cangkang telur bebek didapatkan dari hasil penghancuran dan penghalusan cangkang telur bebek yang telah dibersihkan. Dalam proses pembuatannya, bubuk cangkang telur bebek yang sudah kering dan dihancurkan, ditambahkan dengan *sodium lauryl sulfate* dengan perbandingan 20:1. Penggilingan dengan menggunakan *ball-mill* dilakukan selama 1 jam dengan kecepatan 400 rpm untuk mendapatkan ukuran partikel yang lebih kecil. Proses pengayakan dilakukan pada bubuk cangkang telur bebek dengan menggunakan ayakan *mesh 400* sehingga dihasilkan hasil akhir berupa bubuk cangkang telur bebek dengan ukuran  $\pm 37 \mu\text{m}$ .

#### 5.2 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Sampel

Penelitian ini terdiri dari 2 kelompok dengan total sampel yang digunakan adalah 32 buah sampel resin akrilik *self-cured*. Kelompok 1 adalah 16 buah sampel resin akrilik *self-cured* yang dilakukan pemolesan dengan menggunakan bubuk cangkang telur bebek selama 60 detik. Kelompok 2 adalah 16 buah sampel resin akrilik *self-cured* yang dilakukan pemolesan dengan menggunakan bubuk *pumice*. Setiap kelompok diuji kekasarannya dengan menggunakan profilometer setelah dilakukan pemolesan dan

perendaman di saliva buatan selama 24 jam. Berikut adalah hasil pengukuran kekasaran dari masing-masing sampel.

Tabel 5.1 Hasil Uji Kekasaran Permukaan Sampel

No. Sampel	Kekasaran Permukaan ( $\mu\text{m}$ )	
	Kelompok 1	Kelompok 2
1.	0,083	0,103
2.	0,051	0,142
3.	0,097	0,128
4.	0,083	0,114
5.	0,060	0,168
6.	0,047	0,130
7.	0,087	0,113
8.	0,056	0,145
9.	0,077	0,187
10.	0,070	0,110
11.	0,053	0,173
12.	0,056	0,124



No. Sampel	Kekasaran Permukaan ( $\mu\text{m}$ )	
	Kelompok 1	Kelompok 2
13.	0,048	0,180
14.	0.076	0.152
15.	0.033	0,102
16.	0.044	0,155
Rata - rata	0,066	0,139

Data pada tabel 5.1 menunjukkan bahwa kelompok 1 yang dilakukan pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek memiliki nilai rata-rata kekasaran yang lebih rendah dibandingkan dengan kelompok 2 yang dilakukan pemolesan menggunakan bubuk *pumice*.

### 5.3 Hasil Analisa Data

Data dari hasil pengujian kekasaran permukaan sampel dianalisa secara statistika. Uji analisis yang digunakan adalah uji normalitas dengan *Shapiro-Wilk*, uji homogenitas menggunakan *Levene's Test* untuk mengetahui data berdistribusi normal atau tidak dan memiliki ragam homogen atau tidak. Kemudian dilanjutkan dengan *Independent T-Test* jika data berdistribusi normal atau *Mann Whitney* jika data tidak berdistribusi normal.





### 5.3.1 Uji Normalitas Data

Uji normalitas dilakukan untuk mengetahui berdistribusi normal atau tidaknya data kekasaran permukaan sampel yang kita dapatkan. Data dikatakan normal jika  $\text{sig} > 0,05$ . Hasil pengujian normalitas dari data penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5.2 Hasil Uji Normalitas Data

Kelompok	Sig <i>Shapiro-Wilk</i>	Keterangan
Bubuk cangkang telur bebek	0.600	Normal
Bubuk <i>pumice</i>	0.359	Normal

Hasil pengujian normalitas menunjukkan bahwa data kekasaran permukaan sampel dari kedua kelompok berdistribusi normal ( $\text{sig} > 0,05$ ).

### 5.3.2 Uji Homogenitas Data

Uji homogenitas dilakukan untuk mengetahui ragam homogen yang dimiliki oleh data kekasaran permukaan sampel.

Dalam uji homogenitas ini, tes yang digunakan adalah *Levene's test*.

Data dikatakan homogen jika  $\text{sig} > 0,05$ . Hasil pengujian normalitas dari data penelitian ini adalah sebagai berikut.

Tabel 5.3 Hasil Uji Homogenitas Data

Kelompok	Levene's Test	
	Sig	Keterangan
Bubuk cangkang telur bebek	0,058	Homogen
Bubuk <i>pumice</i>		

Hasil pengujian homogenitas menunjukkan bahwa data kekasaran permukaan sampel dari kedua kelompok ini homogen sehingga dapat dilanjutkan dengan *Independent T-test*.

### 5.3.3 Independent T-Test

Uji analisa komparatif numerik, *Independent T-Test*, dilakukan untuk mengetahui apakah terdapat perbedaan kekasaran pada pemolesan resin akrilik *self-cured* menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Hasil analisa yang didapatkan dari data penelitian adalah sebagai berikut.

Tabel 5.4 Hasil Uji *Independent t test*

Data	Kelompok	Mean	Sig	Keputusan
Kekasaran Permukaan Mahkota Provisoris	Cangkang Telur Bebek	0,07	0,000	Signifikan
	Bubuk <i>Pumice</i>	0,14		

Hasil uji *independent t-test* menunjukkan bahwa terdapat perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada



pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice* dengan rata-rata kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* kelompok bubuk cangkang telur bebek lebih rendah dibandingkan kelompok bubuk *pumice* dengan hasil uji *independent t-test* yang signifikan (sig = 0.000).

## BAB VI PEMBAHASAN

### 6.1 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui perbedaan kekasaran permukaan resin akrilik *self-cured* pada pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Hasil uji statistik, *independent t-test*, dari data penelitian ini menunjukkan rata-rata nilai kekasaran yang berbeda dari pemolesan menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Pemolesan dengan menggunakan bubuk cangkang telur bebek memiliki nilai rata-rata kekasaran yang lebih rendah dengan setiap sampel memiliki nilai yang bervariasi dalam satu kelompok.

Pemolesan merupakan tahapan dasar yang harus dilakukan dengan baik oleh dokter gigi dalam setiap perawatan untuk mendapatkan hasil yang tahan lama, estetika yang baik, dan menunjang keberhasilan perawatan. Permukaan resin akrilik *self-cured* harus memiliki tekstur sehalus mungkin karena permukaan yang halus berperan penting untuk mengurangi perlekatan dan kolonisasi dari mikroorganisme, mengurangi pembentukan biofilm, mencegah terjadinya infeksi lokal, dan menjaga stabilitas warna (Tupinamba, *et al.*, 2018). Ambang batas nilai kekasaran (Ra) yang dapat diterima oleh rongga mulut adalah  $0,2 \mu\text{m}$  (Powers, J. M., *et al.*, 2017). Pada penelitian ini, profilometer digunakan untuk menguji nilai kekasaran dari masing-masing sampel secara kuantitatif. Rata-rata nilai kekasaran yang didapatkan pada pemolesan dengan menggunakan



bubuk cangkang telur bebek adalah  $0,066 \mu\text{m}$ , sedangkan rata-rata nilai kekasaran pada pemolesan menggunakan bubuk *pumice* adalah  $0,139 \mu\text{m}$ . Kedua nilai yang didapatkan pada penelitian ini memenuhi kriteria ambang batas nilai kekasaran di rongga mulut agar dapat mengurangi plak dengan nilai rata-rata kekasaran terkecil ada pada pemolesan dengan menggunakan bubuk cangkang telur bebek. Hasil yang sama didapatkan pada penelitian terdahulu oleh Onwubu, *et al.*, yang membandingkan kekasaran permukaan dengan pemolesan menggunakan bubuk *pumice* dan bubuk cangkang telur yang juga memiliki kandungan kalsium karbonat seperti cangkang telur bebek.

Nilai kekasaran permukaan dapat disebabkan oleh beberapa faktor, antara lain kekerasan, ukuran, dan bentuk partikel bahan poles (Priyanto, R., *et al*, 2021). Kekasaran permukaan yang lebih rendah pada pemolesan dengan bubuk cangkang telur bebek bisa disebabkan oleh ukuran partikel yang lebih kecil atau halus dibandingkan dengan bubuk *pumice*. Hal ini didukung dengan hasil penelitian sebelumnya oleh Onwubu, *et al*. dan Lopes, *et al*. yang menyatakan bahwa bahan poles dengan ukuran partikel yang lebih halus memiliki tingkat efektifitas yang lebih baik dalam mengurangi kekasaran permukaan karena membentuk sedikit abrasi pada permukaan.

Faktor lain yang dapat memengaruhi nilai kekasaran pada permukaan sampel adalah kandungan kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) dari cangkang telur bebek. Peneliti terdahulu, Guerra, *et al.*, menyatakan bahwa biomaterial ini memiliki sifat abrasif yang dapat mengikis permukaan. Partikel dari bahan abrasif memiliki bagian tajam yang



berkontak dengan permukaan sampel sehingga terjadi tegangan tarik dan geser yang menghasilkan permukaan resin akrilik *self-cured* memiliki nilai kekasaran yang lebih rendah setelah dilakukan pemolesan (Onwubu, *et al.*, 2017).

Pada penelitian ini, pengukuran nilai kekasaran hanya dilakukan secara kuantitatif dengan menggunakan profilometer sehingga bentuk partikel dan gambaran hasil pemolesan tidak dapat diketahui secara visual. Penelitian lebih lanjut dengan menggunakan *scanning electron microscope* (SEM) mungkin diperlukan untuk mengetahui kedua hal tersebut.



## BAB VII

### Kesimpulan dan Saran

#### 7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian, kesimpulan yang diperoleh adalah terdapat perbedaan kekasaran pada pemolesan resin akrilik *self-cured* menggunakan bubuk cangkang telur bebek dan bubuk *pumice*. Rata-rata nilai kekasaran pada pemolesan menggunakan cangkang telur bebek ( $0,066 \mu\text{m}$ ) lebih rendah dibandingkan dengan rata-rata nilai kekasaran pada pemolesan menggunakan bubuk *pumice* ( $0,139 \mu\text{m}$ ) yang menunjukkan bahwa pemolesan dengan bubuk cangkang telur bebek menghasilkan permukaan yang lebih halus.

Permukaan resin akrilik *self-cured* yang dipoles dengan menggunakan bubuk cangkang telur bebek disebut halus dan dapat digunakan di rongga mulut karena memiliki nilai kekasaran kurang dari  $0,2 \mu\text{m}$ .

#### 7.2 Saran

1. Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut dengan menggunakan *scanning electron microscope* (SEM) untuk mengetahui bentuk partikel bahan poles dari bubuk cangkang telur bebek serta untuk melihat nilai kekasaran secara optis.

## DAFTAR PUSTAKA

Aljafery, *et al.* 2022. The Effects of Incorporating Ag-Zn Zeolite on the Surface Roughness and Hardness of Heat and Cold Cure Acrylic Resins. *Journal of Composites Science* 6. 3: 85. DOI: 10.3390/jcs6030085

Altinci, P., *et al.* 2018. Repair Bond Strength of Nanohybrid Composite Resins with A Universal Adhesive. *Acta Biomaterialia Odontologica Scandinavica*. 4: 10-19. DOI: 10.1080/23337931.2017.1412262

Alzahrani, Ahmed, *et al.* 2018. Wear Effect of Different Abrasive Materials on Tooth Enamel: A Comparative Study. *The Egyptian Journal of Hospital Medicine*. 70 (4): 539 – 543. DOI: 10.12816/0043802

Anusavice, K. J. 2003. *Phillip's Science of Dental Material*. 12<sup>th</sup> Edition. Elsevier.

Armanda, F., Ichrom, M. Y., Budiarty, L. Y. 2017. Efektivitas Daya Hambat Bakteri Ekstak Bawang Dayak Terstandarisasi Flavonoid terhadap Enterococcus Faecalis (In vitro). *Dentino*. 2 (2): 183 – 187.





Ayoola, A. A., *et al.* 2021. The Use of Waste Duck Eggshells for Sustainable Energy Production. *IOP Conf. Ser.:Earth Environ Sci.* 655 012051

Bansal, K., *et al.* 2019. Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel: An In vitro Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. *International Journal of Applied Basic Medical Research.* 9(3): 154 – 158.  
DOI: 10.4103/ijabmr.IJABMR\_11\_19

Dewi, E., Hadriyanto, W. 2019. Custom Split Dowel Core pada Gigi Posterior Pasca Perawatan Saluran Akar. *Clinical Dental Journal UGM.* 5(2): 34 – 41. ISSN 2460-0059.

Duman, B., Dogan, Salih. 2021. Comparison of Polishing Methods Used in Extrinsic Discolouration of Primary Teeth in Terms of Surface Roughness. *Research Square.* 1 – 12. DOI: 10.21203/rs.3.rs-153735/v1

Elagra, M. I., Rayyan, M. R., Alhomaidhi, M. M., Alanazi, A. A., Alnefaie, M. O. 2017. Color Stability and Marginal Integrity of Interim Crowns: An In vitro Study. *European Journal of Dentistry.* 11 (3): 330 – 334. DOI: 10.4103/ejd.ejd\_66\_17

Guerra, N., *et al.* 2021. A Novel Polishing Paste (Mollusk Shells) for Poly (Methylmethacrylate). *International Journal of Dentistry.* DOI: 10.1155/2021/5511797.



Harnouda, I. M., Elkader, HA. 2012. Evaluation the Mechanical Properties of Nanofilled Composite Resin Restorative Material. *Journal of Biomaterials and Nanobiotechnology*. 3:238-242. DOI: 10.4236/jbnb/2012/32029.

Juwita, A., *et al.* 2021. The Difference of Impact Strength in Acrylic Resin Self-Cured with the Addition of Zirconium Dioxide (ZrO<sub>2</sub>) Nanoparticles. *DENTA*, 12(1), 51–59.

Karaman, T., Eser, B., Altintas, E., Atala, M. H. 2020. Evaluation of The Effects of Finish Line Type and Width on The Fracture Strength of Provisional Crowns. *Odontology*. 109: 76 – 81. DOI: 10.1007/s10266-020-00533-9

Kementerian Kesehatan RI. 2018. *Riset Kesehatan Dasar*. Jakarta: Kementerian Kesehatan RI.

Lopes I. A. D., *et al.* 2018. The effect of different finishing and polishing techniques on surface roughness and gloss of two nanocomposites. *Saudi Dent J*. 30(3):197-207. doi: 10.1016/j.sdentj.2018.04.003

Noort, R. V. 2013. *Introduction to Dental Materials*. 4<sup>th</sup> Edition. Elsevier.

Nys, Y., Bain, M., Immerseel, F. V. 2011. *Improving the Safety and Quality of Eggs and Egg Products*. Woodhead Publishing.



Powers, J. M., Wataha, J. C. 2013. *Dental Materials: Properties and Manipulation*. 10<sup>th</sup> Edition. Elsevier

Pratiwi, D., Anissa, S. 2019. Pengaruh Sikat dan Pasta Gigi Anak Terhadap Kekasaran Permukaan SIK dan Komppomer. *Jurnal Kedokteran Gigi Terpadu*. Volume I, No. 2: 21 – 24.

Priyanto, R., Patricia, I. 2021. Studi Laboratoris Pengaruh Pasta Gigi Charcoal dan Whitening Terhadap Kekasaran Permukaan Enamel. *E-Prodentia Journal of Dentistry*. 5 (1): 414 – 423.  
doi: 10.21776/ub.eprodenta.2021.005.01.6

Purba, J. H., Wagiman, F. X., Trimman, B. 2018. *Beternak Itik Petelur dengan Pakan Berbasis Bahan Lokal*. Yogyakarta: Gadjah Mada University Press.

Puspita, S., Ening, A. K. M., Nugroho, D. A. 2021. The Bombyx mori L., Nanofibroin Has Potential for Composite Filler Restoration. *Advances in Health Sciences Research*. Volume 33: 196 – 199.

Ritter, A. V., et al. 2019. *Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry*. 7<sup>th</sup> Ed. Elsevier.

Sakaguci, L. R, Powers, J. M. 2012. *Craig's Restorative Dental Materials*. 13<sup>th</sup> Edition. Elsevier.

Senawongse, P., Pongprueksa, P. 2007. Surface Roughness of Nanofill and Nanohybrid Resin Composites after Polishing



and Brushing. *J Esthet Restor Dent.* 19:265 – 275. DOI: 10.1111/j.1708-8240.2007.00116.x.

Sharmista, S., *et al.* 2020. Surface Roughness of Acrylic Denture Base Resins Polished with Different Abrasive Agent: An In vitro Study. *International Journal of Dental Materials.* 2(3): 91 – 97. DOI:10.37983/IJDM.2020.2304

Simanjuntak, W. L., Syafrinani. 2019. Perbedaan Kekasaran Permukaan Basis Nilon Termoplastik Menggunakan Bahan Pumis, Cangkang Telur, dan Pasta Gigi sebagai Bahan Poles. *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran.* 31(3):186 – 191. DOI: 10.24198/jkg.v31i3.18736.

Solomon, S. E. 2010. The Eggshell: Strength, Structure, and Function. *British Poultry Science.* DOI: 10.1080/00071668.2010.497296.

Onwubu, S. C., *et al.* 2017. Reducing the Surface Roughness of Dental Acrylic Resins by Using an Eggshell Abrasive Material. *The Journal of Prosthetic Dentistry.* 117:310 – 314.

Stewart, M., Bagby, M. 2013. *Clinical Aspect of Dental Materials: Theory, Practice, and Cases.* 4<sup>th</sup> Edition. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins.

Supriyadi. 2014. *Statistika Kesehatan.* Jakarta: Salemba Medika. 119 – 120.



Suraskumar, T., Syafrinani. 2020. The Effect of Polishing Agents on The Transverse Strength of Heat Cured Acrylic Resin Bases.

*Indonesian Journal of Prosthodontics*. Volume 1: 33 – 36.

eISSN: 2723-0880.

Suwartini, T. 2019. Revaskularisasi Gigi: Prosedur Perawatan Potensial untuk Regenerasi Gigi Nekrosis Pulpa Apeks Terbuka. *Journal Kedokteran Gigi Terpadu*. 1 (2): 52 – 57.

Tu, Y., Zhao, Y. 2017. *Egg Innovations and Strategies for Improvement: Inorganic Elements in Preserved Egg*. Academic Press. 427 – 434.

Tupinamba, I. V. M., Giampa, PCC., Rocha, IAR. 2018. Effect of Different Polishing Methods on Surface Roughness of Provisional Prosthetic Materials. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*. 18 (2): 96 – 101. DOI: 10.4103/jips.jips\_258\_17

Wahyuni, S., Elina, L. 2018. Perbandingan Hasil Pemolesan Antara Bahan Poles *Pumice* dengan Abu Gosok pada Gigi Tiruan Lepas Akrilik. *Jurnal Ilmiah Keperawatan Sei Betik*. 14(2): 136 -140.

Wijaya, W., Andryas, I. 2019. Pengaruh Teknik Langsung dan Tidak Langsung Pembuatan Mahkota Sementara Resin Akrilik Autopolimerisasi terhadap Ketepatan Margin. *Padjajaran*



## Lampiran 1: Data Hasil Uji Kekasaran



KEMENTERIAN PENDIDIKAN, KEBUDAYAAN, RISET, DAN TEKNOLOGI  
 FAKULTAS TEKNIK JURUSAN MESIN UNIVERSITAS BRAWIJAYA  
**LABORATORIUM METROLOGI INDUSTRI**  
 Jl. MayjenHaryono 167 Telp. 553286 Pes. 216 Malang 65145



### LAPORAN HASIL PENGUJIAN

Nama Pelanggan : Devita Nur Rachmah  
*(Name of Client)*  
 No. Telepon Pelanggan : +62 822-5284-2086  
*(Phone Numb. Of Client)*  
 Nama Universitas/Institusi/Instansi : Universitas Brawijaya  
*(Name of University/Institute/Agency)*  
 Topik Pengujian : Pengujian Kekasaran Permukaan  
*(Topic of Testing)* *Surface Roughness Tester*  
 Tanggal Pengujian : 29 Oktober 2021  
*(Date of Testing)*  
 Nama Penguji : Abdul Mudjib Sulaiman Wahid  
*(Name of Tester)*

Nama : Devita Nur Rachmah
NIM : 185160100111008

No Sampel	Ra (µm)	No Sampel	Ra (µm)
Cangkang Telur Bebek		Pumice	
1	0.083	1	0.103
2	0.051	2	0.142
3	0.097	3	0.128
4	0.083	4	0.114
5	0.060	5	0.168
6	0.047	6	0.130
7	0.087	7	0.113
8	0.056	8	0.145
9	0.077	9	0.187
10	0.070	10	0.110
11	0.053	11	0.173
12	0.056	12	0.124
13	0.048	13	0.180
14	0.076	14	0.152
15	0.033	15	0.102
16	0.044	16	0.155

Malang, 2021

Mengetahui,



Abdul Mudjib Sulaiman Wahid  
 NIM: 185060201111007



Lampiran 2. Data Hasil Uji Statistika

LT1. Uji Normalitas

Tests of Normality

Kelompok	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Cangkang Telur Bebek	.165	16	.200*	.957	16	.600
Bubuk Pumis	.128	16	.200*	.941	16	.359

\*. This is a lower bound of the true significance.

a. Lilliefors Significance Correction

LT2. Independent T-Test

Group Statistics

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error Mean
Cangkang Telur Bebek	16	.0638	.01831	.00458
Bubuk Pumis	16	.1391	.02791	.00698

Independent Samples Test

		Levene's Test for Equality of Variances		t-test for Equality of Means						
		F	Sig.	t	df	Sig. (2-tailed)	Mean Difference	Std. Error Difference	95% Confidence Interval of the Difference	
									Lower	Upper
Kekasaran	Equal variances assumed	3.883	.058	9.025	30	.000	-.07531	.00835	-.09236	-.05827
	Equal variances not assumed			9.025	25.892	.000	-.07531	.00835	-.09247	-.05816