

**PENGARUH GEL EKSTRAK CANGKANG TELUR BEBEK  
(*Anas platyrhynchos domesticus*) TERHADAP  
MIKROPOROSITAS ENAMEL GIGI SULUNG  
PADA PROSES REMINERALISASI**

**Karya Tulis Ilmiah**

Untuk memenuhi sebagian persyaratan

Mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi



Diajukan oleh

**Keke Santia Imron**

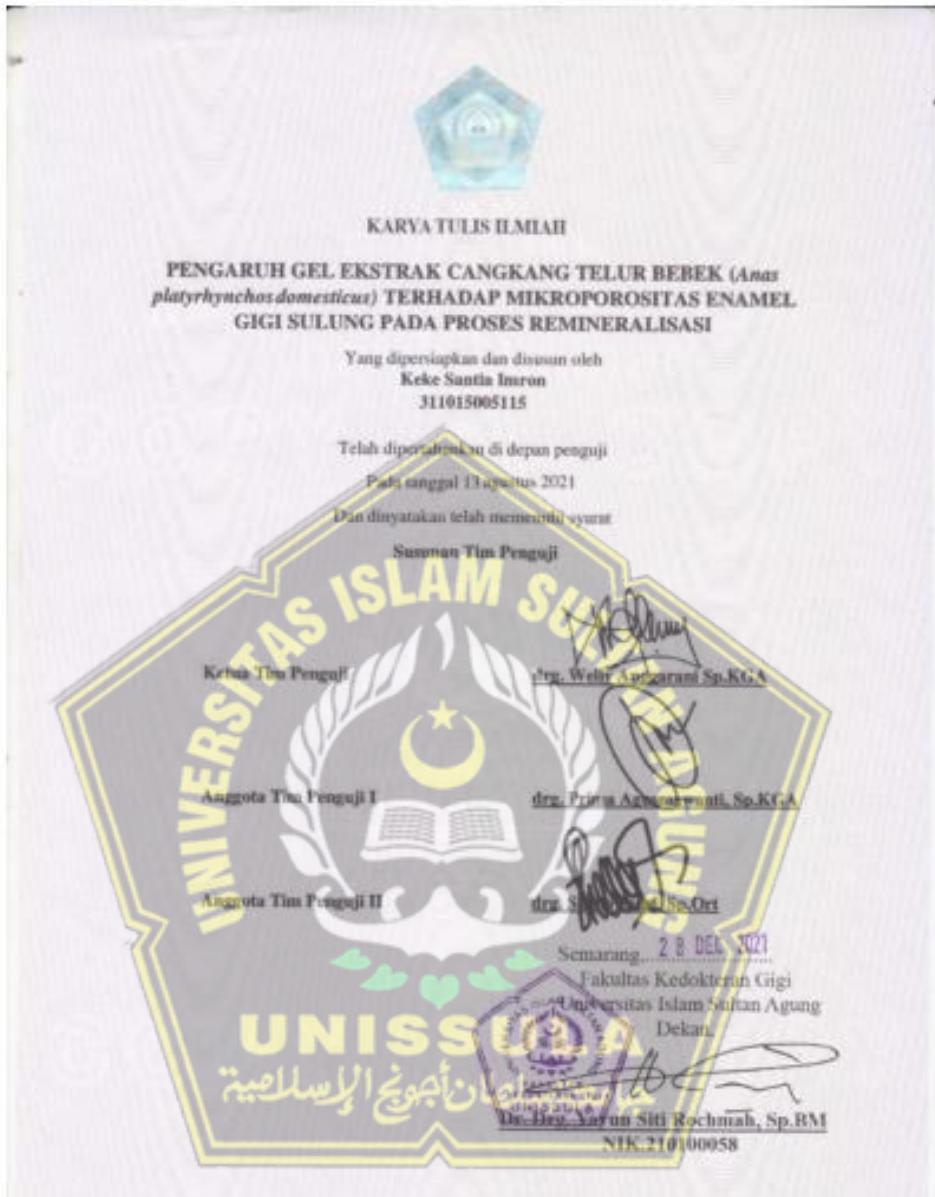
**31100500515**

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG**

**SEMARANG**

**2021**



## SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

### SURAT PERNYATAAN KEASLIAN

Yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Keke Santia Imron

NIM : 31101500515

Dengan ini saya menyatakan bahwa Karya Tulis Ilmiah yang berjudul:  
**"Pengaruh Aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (anas platyrhynchos domesticus Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Enamel.**

Adalah benar hasil karya saya dan penuh kesadaran bahwa sata tidak melakukan tindakan plagiasi atau mengambil alih seluruh atau sebagian besar karya tulis orang lain tanpa menyebutkan sumbernya. Jika saya terbukti melakukan tindakan plagiasi, saya bersedia menerima sesuai dengan aturan yang berlaku.

Semarang, 13 agustus 2021

Yang menyatakan,

Keke Santia Imron



## PERNYATAAN DAN PESETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH

### PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI KARYA TULIS ILMIAH

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Keke Santia Imron  
NIM : 31101500515  
Program Studi : S1 Pendidikan Kedokteran Gigi  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Alamat Asal : Jalan. Narasinga G.g M.aries no 250 /Rengat  
( RIAU)  
No Hp/ Email : 082327097737/kekeimron96@gmail.com

Dengan ini menyerahkan Karya ilmiah berupa tugas akhir skripsi dengan  
Judul:

Pengaruh Aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Enamel.

Dan menyetujui menjadi hak milik Universitas Islam Sultan Agung serta memberikan Hak Bebas Royaliti Non-eksklusif untuk disimpan, dialih mediakan, dikelola dalam pengkalan data, dan dipublikasikanya di internet atau media lain untuk kepentingan akademis selama tetap mencantumkan nama penulis sebagai pemilik Hak Cipta.

Pernyataan ini saya buat dengan sungguh-sungguh . Apabila dikemudian hari terbukti ada pelanggaran Hak Cipta/Plagiarisme dalam karya tukis ini . maka segala bentuk tuntutan hukum yang timbul akan saya tanggung secara pribadi tanpa melibatkan pihak Universitas Islam Sultan Agung.

Semarang, 13 Agustus 2021

Yang menyatakan,



Keke Santia Imron

\*coret yang tidak perlu

## MOTTO DAN PERSEMBAHAN

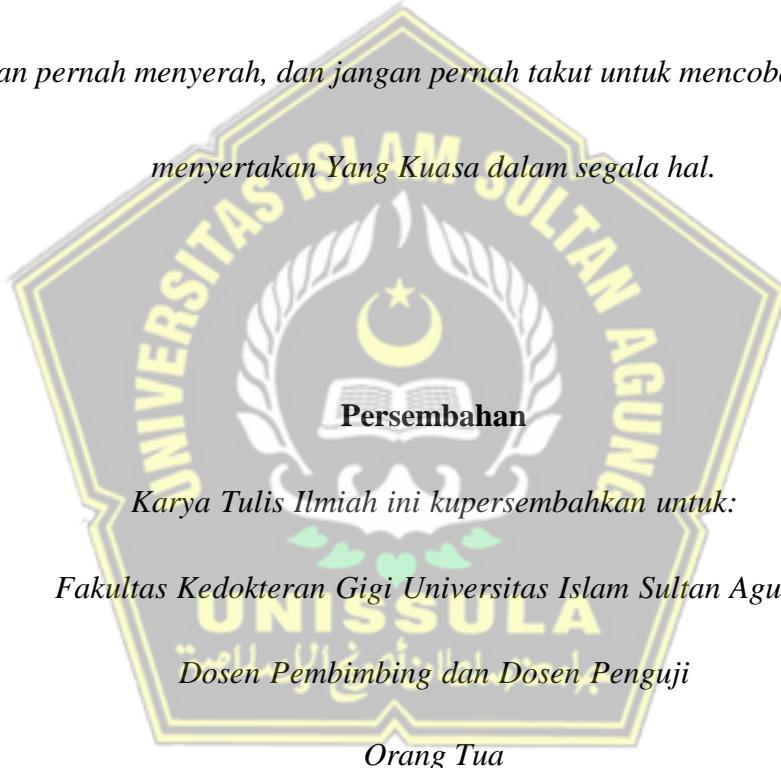
### **Motto:**

*Sukses bukan tentang mendapatkan apa yang kita inginkan, namun tentang*

*menghargai apa yang kita miliki dan rasa sabar atas apa yang kita impikan.*

*Jangan pernah menyerah, dan jangan pernah takut untuk mencoba jika selalu*

*menyertakan Yang Kuasa dalam segala hal.*



*Sahabat dan Teman-Teman*

*Semua pihak yang membantu dalam terselesaikannya karya tulis ilmiah ini*

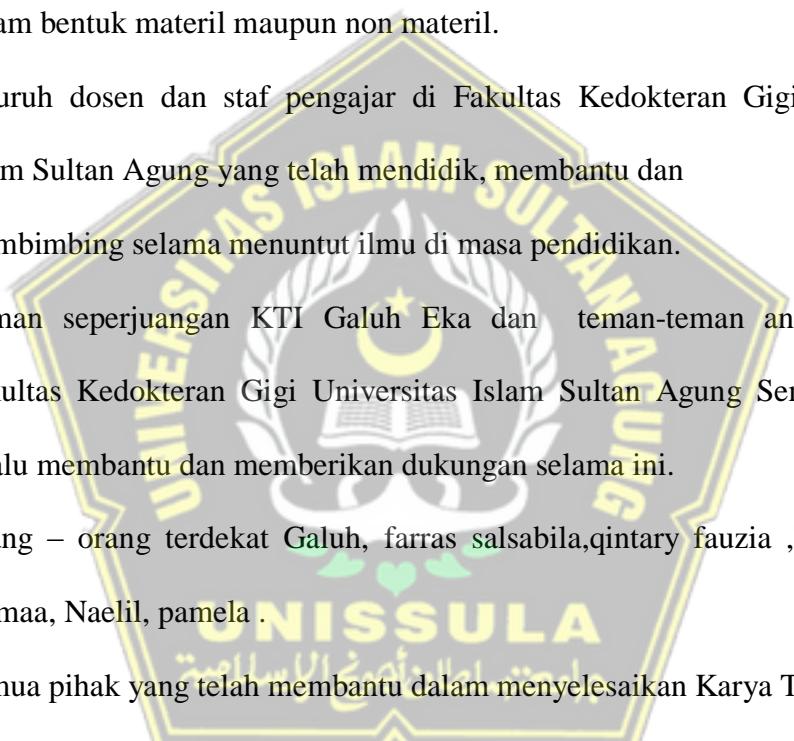
## PRAKATA

Assalamu'alaikum Wr.Wb

Segala puji dan syukur kehadirat Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis mampu menyelesaikan penelitian dan penulisan Karya Tulis Ilmiah yang berjudul **Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi**

Sholawat serta salam penulis haturkan kepada Nabi Muhammad SAW, beserta keluarga, sahabat dan seluruh pengikut beliau yang telah memberikan tauladan dalam melalui kehidupan di dunia dan di akhirat. Penulisan ini tidak dapat terselesaikan tanpa dukungan dari berbagai pihak baik secara moril maupun materil. Oleh karena itu, penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan karya tulis ilmiah ini kepada :

1. drg. Suryono, SH, MM, Ph.D selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung.
2. drg. Prima Agusmawanti, Sp.KGA selaku dosen pembimbing I dan
3. drg. Shella Indri, Sp.Orth selaku dosen pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan pengarahan dengan penuh kesabaran kepada penulis dalam proses menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah serta ucapan terimakasih atas waktu luang dan tenaga yang telah diberikan untuk bimbingan selama ini.

- 
4. drg, Welly Anggarani, Sp.KGA selaku penguji yang telah memberikan pengarahan dan saran yang sangat membangun dan memotivasi serta waktu luang yang telah diberikan untuk menguji penulis.
  5. Kedua orang tua, Bapak Imron Hidayat S.sos dan Ibu Siswi Dewi, serta kakak tercinta dr. Hevpy Lestari Imron yang dengan sabar mendidik dan selalu memberi motivasi penulis untuk terus belajar, mendoakan, dan mendukung dalam bentuk materil maupun non materil.
  6. Seluruh dosen dan staf pengajar di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung yang telah mendidik, membantu dan
  7. membimbing selama menuntut ilmu di masa pendidikan.
  8. Teman seperjuangan KTI Galuh Eka dan teman-teman angkatan 2015 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang yang selalu membantu dan memberikan dukungan selama ini.
  9. Orang – orang terdekat Galuh, farras salsaiba,qintary fauzia ,hanif zafran, Salmaa, Naelil, pamela .
  10. Semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan Karya Tulis Ilmiah.
- Penulis berharap semoga Karya Tulis Ilmiah ini dapat bermanfaat dan berguna dalam memberikan informasi pengembangan ilmu pengetahuan di bidang kedokteran gigi.

Wassalamu'alaikum Wr.Wb.

Semarang, agustus 2021

Penulis

## DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL .....	i
HALAMAN PENGESAHAN .....	ii
SURAT PERNYATAAN KEASLIAN .....	iii
PERNYATAAN DAN PESETUJUAN PUBLIKASI KARYA ILMIAH .....	iv
MOTTO DAN PERSEMBAHAN .....	v
PRAKATA.....	vi
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR .....	xi
DAFTAR TABEL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN .....	xii
DAFTAR SINGKATAN .....	xiv
ABSTRAK.....	xv
<i>ABSTRACT.....</i>	xvi
BAB I PENDAHULUAN .....	1
1.1. Latar Belakang.....	1
1.2. Rumusan Masalah.....	5
1.3. Tujuan Penelitian.....	5
1.3.1. Tujuan Umum .....	5
1.3.2. Tujuan Khusus .....	5
1.4. Manfaat Penelitian.....	6
1.4.1. Manfaat Teoritis .....	6
1.4.2. Manfaat Praktis .....	6
1.4.3. Orisinalitas Penelitian .....	7
BAB II TINJAUAN PUSTAKA .....	8
2.1. Landasan Teori .....	8
2.1.1. Gigi sulung .....	8
2.1.2. Struktur enamel .....	8
2.1.3. Komposisi enamel.....	10
2.1.4. Demineralisasi enamel .....	11

2.1.5. Remineralisasi enamel .....	12
2.1.6. Mikroporositas Enamel .....	13
2.1.7. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP).....	14
2.1.8. Cangkang Telur Bebek.....	15
2.1.9. SEM.....	16
2.2. Kerangka Teori.....	18
2.3. Kerangka Konsep .....	19
2.4. Hipotesis .....	19
<b>BAB III METODE PENELITIAN .....</b>	<b>20</b>
3.1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian .....	20
3.2. Rancangan penelitian.....	20
3.3. Variabel Penelitian .....	20
3.3.1. Variabel Bebas .....	20
3.3.2. Variabel Terikat .....	20
3.3.3. Variable terkendali .....	20
3.3.4. Variabel tak terkendali .....	21
3.4. Definisi Operasional .....	21
3.4.1. Gel ekstrak cangkang telur bebek .....	21
3.4.2. Mikroporositas enamel gigi.....	21
3.4.3. CCP ACP .....	22
3.5. Sampel penelitian .....	22
3.5.1. Jumlah Sampel .....	22
3.6. Kriteria Inklusi dan Eklusi.....	23
3.6.1. Kriteria Inklusi .....	23
3.6.2. Kriteria Ekslusii.....	24
3.7. Instrumen Penelitian.....	24
3.7.1. Alat.....	24
3.7.2. Bahan Penelitian.....	25
3.8 Cara Kerja Penelitian .....	25
3.8.5 Prosedur Demineralisasi.....	29

3.8.6 Prosedur Remineralisasi.....	29
3.8.7 Aplikasi Bahan Remineralisasi .....	30
3.9 Tempat dan Waktu Penelitian .....	32
3.9.1 Tempat.....	32
3.9.2 Waktu .....	32
3.10. Analisis Hasil .....	32
3.11. AlurPenelitian.....	33
<b>BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN .....</b>	<b>34</b>
4.1. Hasil Penelitian .....	34
4.2. Pembahasan.....	38
<b>BAB V KESIMPULAN DAN SARAN .....</b>	<b>44</b>
5.1. Kesimpulan .....	44
5.2. Saran.....	44
<b>DAFTAR PUSTAKA .....</b>	<b>45</b>

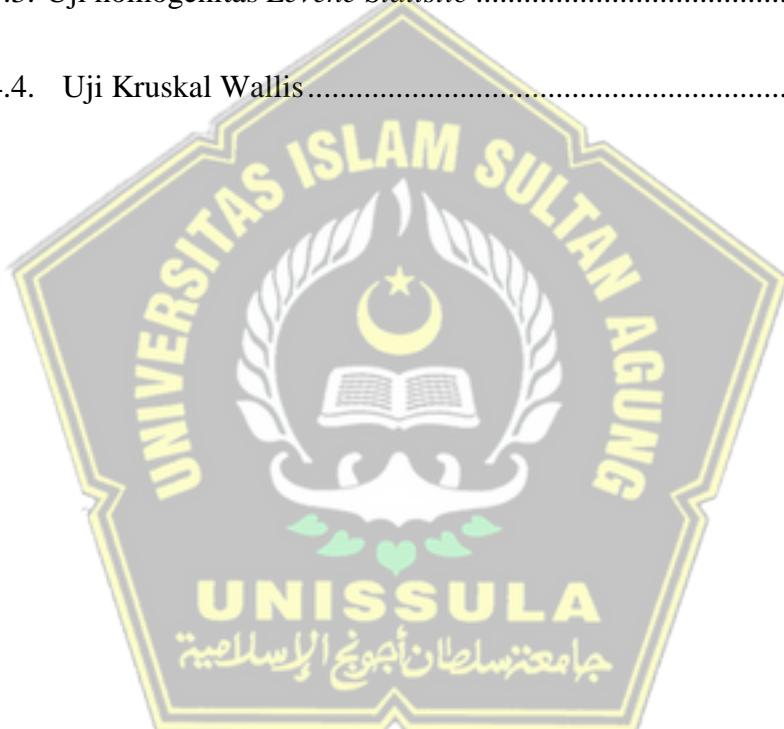


## **DAFTAR GAMBAR**

Gambar 2.1. Perbedaan Anatomi Gigi Decidui Dan Dewasa .....	8
(Cunningham <i>et al.</i> 2016) .....	8
Gambar 2.2.Bagian Enamel Secara Histologi (Lacruz <i>et al.</i> , 2017).....	9
Gambar 2.3 Prisma Enamel (Lacruz <i>et al.</i> , 2017).....	11
Gambar 2.4 Email Mengalami Demineralisasi (Nasution, 2016).....	12
Gambar 2.5 Proses Remineralisasi (Rahayu,2013).....	13
Gambar 2.6 Cangkang Telur Bebek (Syurgana <i>et al.</i> 2017).....	16
Gambar 2.7 Cara Kerja SEM (Oliver, 2013) .....	17
Gambar 2.8 Kerangka Teori .....	18
Gambar 2.9 Kerangka Konsep .....	19
Gambar 3.1 Contoh cara pemotongan gigi .....	28
Gambar 3.2 Sampel Pada Holder SEM.....	30
Gambar 3.3 Mini sputter ( <a href="http://www.emsdiasum.com">www.emsdiasum.com</a> ).....	31
Gambar 3.4 Scanning Electron Microscope .....	31
(SEM) ( <a href="http://www.microtracellc.com">www.microtracellc.com</a> ) .....	31
Grafik 4.1. Rerata mikroporosits .....	34
Gambar 4.1 (A) Gambar sampel dari pemberian GELCangkang Telur Bebek 20% ; (B) Gambar sampel dari pemberian GEL Cangkang Telur Bebek 40%; (C) Gambar sampel dari pemberian pasta CPP-ACP dengan SEM perbesaran 5.000 kali. .....	36
Gambar 4.2. Gambaran SEM pola etsa pada permukaan email setelah aplikasi asam fosfat 37% (pembesaran 2000X); 1A. Honeycomb; 1B. Honeycomb; 1C. Honeycomb; 1D. Cobblestone; E. Honeycomb (Waladiyah and Any 2019). .....	40

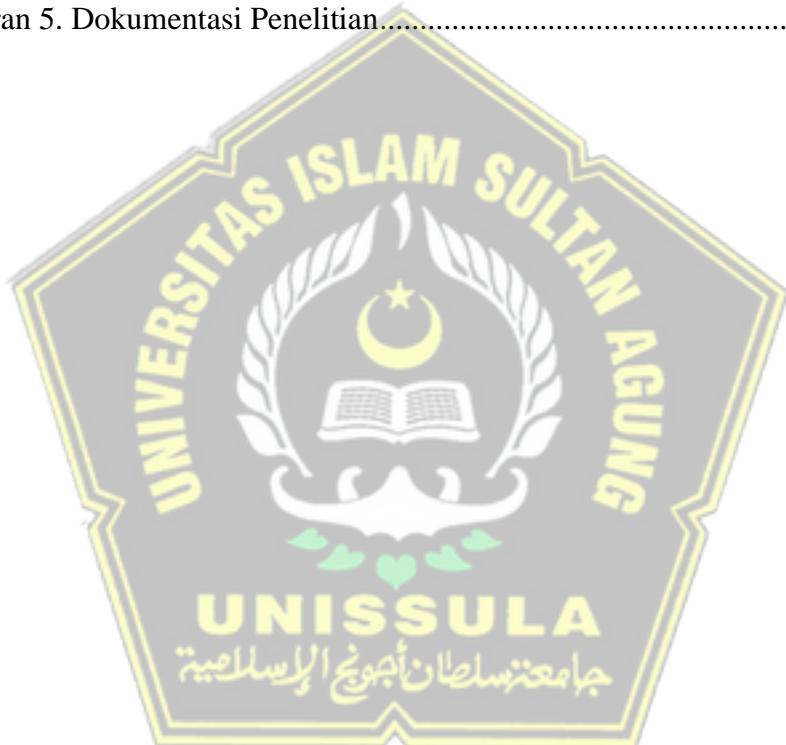
## **DAFTAR TABEL**

Tabel 4.1. Hasil rerata mikroporositas setelah pemberian gel cangkang telur bebek konsentrasi 20%, cangkang telur bebek 40% dan CPP-ACP .	34
Tabel 4.2. Uji normalitas data saphiro-wilk .....	35
Tabel 4.3. Uji homogenitas <i>Levene Statistic</i> .....	36
Tabel 4.4. Uji Kruskal Wallis .....	36



## **DAFTAR LAMPIRAN**

Lampiran 1. Ethical Clearence.....	50
Lampiran 2. Surat Izin Penelitian .....	51
Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian .....	56
Lampiran 4. Hasil Analisis Data.....	58
Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian.....	60



## DAFTAR SINGKATAN

(Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (OH) <sub>2</sub>	: Kalsium Hidroksiapatit
CaCO <sub>3</sub>	: Kalsium Karbonat
pH	: potensial Hidrogen
SEM	: Scanning Electron Microscope
Mm	: Milimeter
Nm	: nanometer
Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> F <sub>2</sub>	: kristal fluorapatit
Ca <sub>10</sub> (PO <sub>4</sub> ) <sub>6</sub> (OH)F	: hidroksi fluorapatit
CPP ACP <i>Phosphate</i>	: <i>Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium</i>
Ca	: kalisum
CaO	: kalsium oksida
HPO <sub>4</sub>	: ion hydrogen fosfat
CMC-Na	: Natrium Carboxy Methyl Cellulose
mmol/L	: milimol/liter
TEA	: Trietanolamin
CEJ	: Dentino Enamel junction
Cm	: sentimeter
KH <sub>2</sub> PO <sub>4</sub>	: kalium dihidrogen phosphate
EDX	: energy dispersive x-ray
µm	: mikrometer

## ABSTRAK

Karies dapat terjadi akibat ketidakseimbangan proses demineralisasi dan remineralisasi pada gigi, ditandai dengan kerusakan Struktur gigi. Ion yang terlibat dalam proses remineralisasi adalah ion kalsium dan fosfor. Salah satu bahan yang dapat meningkatkan kadar ion pada gigi adalah cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) karena memiliki kadar ion kalsium dan fosfor yang tinggi sehingga dapat menjadi alternatif material untuk meningkatkan mikroporositas dan remineralisasi gigi. penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh gel ekstrak cangkang telur bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) terhadap mikroporositas enamel gigi sulung pada proses remineralisasi.

Jenis penelitian ini menggunakan penelitian eksperimental dengan *post test only control group design*, terbagi dalam tiga kelompok yaitu kelompok perlakuan dengan gel ekstrak cangkang telur bebek 40% dan kelompok perlakuan dengan cangkang telur bebek 20% dan kelompok Kontrol dengan CPP-ACP.

Hasil rata – rata lebar mikroporositas kelompok kontrol menggunakan pasta CPP-ACP 1,62  $\mu\text{m}$ , rata – rata lebar mikroporositas kelompok perlakuan menggunakan gel cangkang telur bebek 20% sebesar 1,09  $\mu\text{m}$ , dan rata – rata lebar mikroporositas kelompok perlakuan menggunakan pasta cangkang telur bebek 40% sebesar 1,11  $\mu\text{m}$ . Uji Kruskal Wallis memberikan hasil  $p=0,694$ . Hasil tersebut menunjukkan pasta cangkang telur bebek 20%, cangkang telur bebek 40% dan pasta CPP-ACP memberikan pengaruh yang sama terhadap mikroporositas enamel dalam proses remineralisasi enamel.

Kata kunci : Gel cangkang telur bebek 20%, Gel cangkang telur bebek 40%, Pasta PPACP.

## **ABSTRACT**

*Caries can occur due to an imbalance in the demineralization and remineralization processes in the teeth, characterized by damage to tooth structure. The ions involved in the remineralization process are calcium and phosphorus ions. One of the materials that can increase ion levels in teeth is duck egg shell (*Anas platyrhynchos domesticus*) because it has high levels of calcium and phosphorus ions so that it can be an alternative material to increase microporosity and remineralization of teeth. This study aims to determine the effect of duck eggshell extract gel (*anas platyrhynchos domesticus*) on the microporosity of primary tooth enamel in the remineralization process.*

*This type of research used an experimental study with a post-test only control group design, which is divided into three groups, namely: group of gel treatment using duck eggshell 40%, group of gel treatment using chicken eggshell 20%, and control group using CPP-ACP.*

*The results of average width of the microporosity control group CPP-ACP paste was 2.07  $\mu\text{m}$ , average width of the microporosity treatment group using duck eggshell gel 20% was 1,09  $\mu\text{m}$ , and average width of the microporosity treatment group using duck eggshell gel 20% was 1,11  $\mu\text{m}$ . Kruskal Wallis test results got  $p = 0.694$  The results showed that duck eggshell gel 20%, duck eggshell gel 40% & and CPP-ACP paste had the same effect on enamel microporosity in the process of enamel remineralization.*

*Key words : 20% duck egg shell gel, 40% duck egg shell gel, PPACP paste.*

## **BAB I**

### **PENDAHULUAN**

#### **1.1. Latar Belakang**

Karies merupakan penyakit kompleks yang paling banyak ditemukan menimpa anak-anak maupun dewasa tanpa melihat status ekonomi dan sosial (Rahayu, 2013). Karies memberikan rasa sakit dan ketidaknyamanan berbicara, makan, dan aktifitas lainnya bahkan dapat menyebabkan kehilangan gigi sebagian ataupun seluruhnya (Yon *et al.*, 2019).

Karies secara sederhana diawali dengan adanya asam oleh aktifitas bakteri seperti *Streptococcus mutan* yang akan berfermentasi menghasilkan kadar asam laktat yang tinggi serta ketidakseimbangan antara *buffering* saliva dan pH di ambang nilai kritis yang menyebabkan hilangnya mineral pada gigi. Peristiwa ini disebut dengan proses demineralisasi (Neel *et al.*, 2016). Hilangnya ion terus menerus dari permukaan enamel atau pun akar gigi yang disebabkan oleh bakteri, akan menyebabkan timbulnya lesi *white spot* atau bercak putih (Khamisli *et al.*, 2018).

Gigi adalah salah satu bagian penting pada tubuh manusia. Pengamatan pada penampang melintang gigi, diketahui bahwa gigi terdiri atas enamel, dentin, dan rongga pulpa. Enamel gigi adalah jaringan terkeras dalam tubuh yang tersusun dari komponen anorganik berupa kristal hidroksiapatit (Eimar, 2012). Kelemahan enamel gigi ialah tidak tahan terhadap

suasana asam dalam rongga mulut. Asam diperoleh dari mikroba rongga mulut yang berasal dari makanan ataupun minuman yang dikonsumsi dan bisa menyebabkan proses demineralisasi (Nasution, 2016). Demineralisasi yang diawali dengan proses hilangnya jumlah ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  yang merupakan penyusun struktur kristal hidroksiapatit pada enamel gigi. Apabila kondisi pH asam di rongga mulut turun hingga batas kritis, yakni 5,5. Selama lebih dari 30-60 menit, serta terdapat ion hidrogen yang berlebih, hidroksiapatit akan menjadi reaktif. Jika Ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  bereaksi dengan fluoride maka akan membentuk *fluoroapatit*. *Fluorapatit* akan larut apabila pH turun dibawah 4,5 dan ion asam akan dinetralkan, sehingga pelepasan ion  $\text{Ca}^{2+}$  dan  $\text{HPO}_4^{2-}$  dapat ditahan dan terjadilah proses remineralisasi (Rahayu, 2013). Proses demineralisasi dapat terjadi lebih cepat pada gigi anak-anak karena peningkatan pola konsumsi minuman dan makanan ringan, karena lapisan enamel gigi sulung lebih tipis daripada gigi dewasa atau permanen. Oleh karena itu, perlu untuk menghambat proses demineralisasi pada gigi susu atau sulung yaitu dengan penambahan ion kalsium dan fosfat ( Rachmawati *et al.*,2019)

Enamel gigi sulung mengandung sekitar 96% bahan anorganik berupa kristal hidroksiapatit dan sisanya adalah protein dari periode perkembangan gigi, bahan organik dan air sebanyak 3,5% (Sabel, 2012). Enamel gigi sulung memiliki ketebalan yang lebih tipis dibandingkan enamel gigi permanen sehingga memiliki tingkat remineralisasi yang lebih rendah dibandingkan gigi permanen yaitu sekitar 80,6 %. Ketebalan enamel gigi

sulung adalah sekitar 0,5-1 mm. Gigi sulung memiliki perbedaan baik secara morfologi, fisologis, dan kimiawi dibandingkan gigi permanen sehingga memiliki tingkat resiko terjadinya karies lebih tinggi dibandingkan gigi permanen (Oliveira *et al*, 2010).

Mikroporositas enamel gigi merupakan perubahan morfologi permukaan enamel berupa pori-pori kecil yang diakibatkan oleh proses demineralisasi enamel dikarenakan lepasnya ion kalsium yang diterpengaruhi oleh asam sehingga struktur enamel mengurai, asam yang tidak terionisasi akan berdifusi ke dalam daerah interprismatik enamel yang melarutkan bagian bawah permukaan enamel. Ketika mikroporositas enamel meningkat, maka enamel akan semakin terkikis oleh karena proses karies yang terus berkembang (Magista *et al.*,2014). Mikroporositas enamel akan stabil apabila ion kalsium dan fosfor yang terlarut, dapat tergantikan. Enamel yang mengalami hipomineralisasi, akan mengikat kembali ion-ion kalsium dan fosfat untuk menggantikan ion yang terlepas dan menyusun kembali kristal hidroksiapatit sehingga mikroporositas permukaan enamel gigi dapat meningkat kembali (Mardjuni, 2019). Maka dari itu, dibutuhkan agen-agen berupa kalsium, fosfat, dan fluor remineralisasi segera untuk memperbaiki keadaan gigi (Busman *et al.*,2014). Terdapat banyak agen remineralisasi yang dapat digunakan untuk mendukung perbaikan ion mineral, salah satunya adalah CPP ACP sebagai sumber pengganti ion enamel yang lepas (Dwiandhono *et al.*, 2019). CPP ACP merupakan zat yg terbentuk dari produk susu, apabila zat tersebut dicerna oleh enzim akan

dihasilkan *kasein fosfopeptida* yang kemudian merubah *kalsium fosfat* menjadi zat yang bisa melokalisasikan ion kalsium dan fosfat pada gigi (Kathleen *et al.*, 2017) CCP-ACP biasanya digunakan sebagai alternatif untuk menghambat proses remineralisasi (Wiryani *et al.*,2016).

Cangkang telur secara umum adalah bagian dari struktur telur yang memiliki fungsi untuk melindungi isi telur. Cangkang telur adalah bagian terluar yang menyusun 9-12% dari total berat telur (Aminah dan Meikawati 2016) atau sekitar 11% dari total berat telur, dan sebagian besar terdiri dari kalsium karbonat  $\text{CaCO}_3$  (Wu *et al.*,2016). Cangkang telur bebek terdiri dari 94% kalsium karbonat , 1% magnesium karbonat, 1% kalsium fosfat dan 4% bahan organik lainnya seperti protein. Cangkang telur bebek memiliki kandungan kalsium lebih tinggi daripada cangkang telur unggas lainnya (Dewi *et al.*,2014). Pemanfaatan bahan sisa ini juga sejalan dengan Q.S. Ali Imran:191

الَّذِينَ يَذْكُرُونَ اللَّهَ قِيمًا وَقُعُودًا وَعَلَى جُنُوبِهِمْ وَيَتَفَكَّرُونَ فِي خَلْقِ السَّمَاوَاتِ وَالْأَرْضِ رَبَّنَا  
مَا خَلَقْتَ هَذَا بِطَلَّا سُبْحَنَكَ فَقَنَا عَذَابَ النَّارِ

artinya :” (yaitu) orang-orang yang mengingat Allah sambil berdiri atau duduk atau dalam keadaan berbaring dan mereka memikirkan tentang penciptaan langit dan bumi (seraya berkata): "Ya Tuhan kami, tiadalah Engkau menciptakan ini dengan sia-sia, Maha Suci Engkau, maka peliharalah kami dari siksa neraka.

Berdasarkan penelitian yang dilakukan Dewi *et al* (2014) diketahui bahwa kandungan kalsium pada cangkang telur bebek lebih tinggi daripada cangkang telur unggas lainnya, pada penelitian oleh Mardjuni 2019 diketahui bahwa gel tulang ikan bandeng konsentrasi 20% dan 40% terbukti efektif

dalam proses remineralisasi. Berdasarkan uraian diatas peneliti tertarik untuk meneliti dan mengetahui peningkatan mikroporositas enamel gigi pada pemanfaatan cangkang telur bebek dengan membandingkan kosentrasi gel 20% dan kosentrasi 40% dengan menggunakan metode *Scanning Electron Microscope tulang(SEM)*.

## 1.2. Rumusan Masalah

Bagaimana pengaruh aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) terhadap mikroporositas enamel gigi sulung pada proses remineralisasi.

## 1.3. Tujuan Penelitian

### 1.3.1. Tujuan Umum

Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) terhadap mikroporositas enamel gigi sulung dalam proses remineralisasi.

### 1.3.2. Tujuan Khusus

- a. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20 % Terhadap mikroporositas enamel gigi sulung dalam proses remineralisasi.
- b. Untuk mengetahui pengaruh aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 40% Terhadap mikroporositas enamel gigi sulung dalam proses remineralisasi.

## 1.4. Manfaat Penelitian

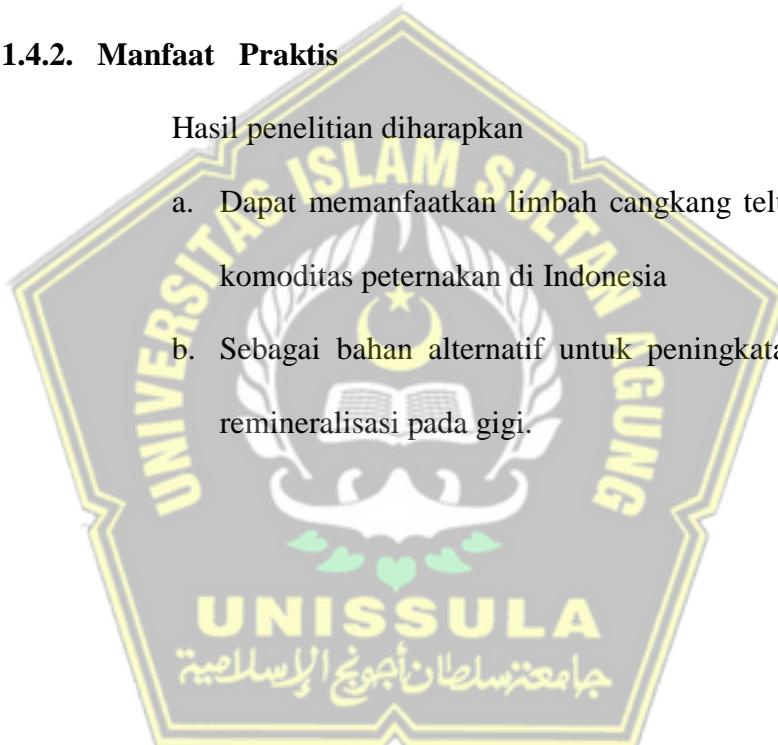
### 1.4.1. Manfaat Teoritis

Menambah informasi dalam bidang kedokteran gigi terkait pengaruh aplikasi Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*). terhadap mikroporositas enamel gigi sulung dalam proses remineralisasi.

### 1.4.2. Manfaat Praktis

Hasil penelitian diharapkan

- a. Dapat memanfaatkan limbah cangkang telur bebek pada komoditas peternakan di Indonesia
- b. Sebagai bahan alternatif untuk peningkatan jumlah ion remineralisasi pada gigi.



### 1.4.3. Orisinalitas Penelitian

**Tabel 1.1. Orisinalitas Penelitian**

PENELITIAN	JUDUL PENELITIAN	PERBEDAAN
Syurgana <i>et al.</i> 2017	Formulasi Pasta Gigi Dari Limbah Cangkang Telur Bebek	Dalam penelitian ini untuk mengetahui pengaruh pasta gigi dari cangkang telur bebek
Asmawati, 2017	Identification Of Inorganic Compounds In Eggshell As A Dental Remineralization Material	dalam penelitian ini untuk mengetahui efek remineralisasi menggunakan gel ekstrak cangkang telur ayam sebagai bahan alami remineralisasi
Puspitasari <i>et al.</i> 2018	Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) Dalam Remineralisasi Gigi Sulung	Dalam penelitian ini untuk mengetahui mikroporositas enamel dengan alternatif cangkang kerang darah
Widyaningtyas <i>et al.</i> 2014	Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi Setelah Direndam Dalam Susu Kedelai Murni ( <i>Glycine max (L.) Merill</i> ) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM)	Dalam penelitian ini untuk mengetahui kedalaman mikroporositas enamel setelah perendaman dalam susu kedelai murni
Cristea 2016	Ekstrak Cair Makanan Tradisional Dangke Berpengaruh Pada Remineralisasi Email Gigi	Dalam penelitian ini untuk mengetahui kedalaman mikroporositas enamel setelah diaplikasikan ekstrak cair makanan dangke

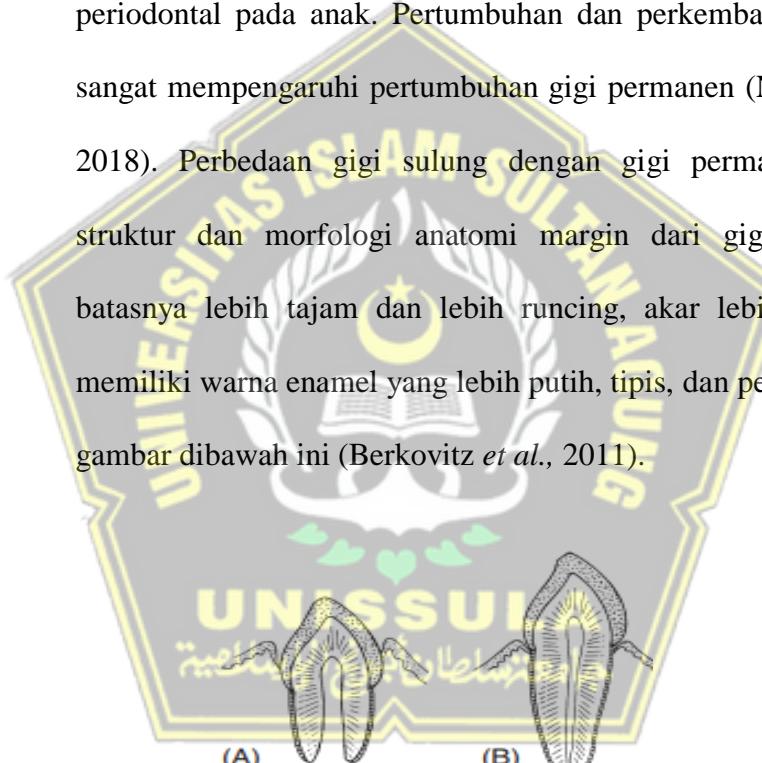
## **BAB II**

### **TINJAUAN PUSTAKA**

#### **2.1. Landasan Teori**

##### **2.1.1. Gigi sulung**

Gigi sulung sama seperti gigi permanen mempunyai peran penting dalam mastikasi, fonasi, estetika, dan pendukung jaringan periodontal pada anak. Pertumbuhan dan perkembangan gigi anak sangat mempengaruhi pertumbuhan gigi permanen (Noviasari *et al.*, 2018). Perbedaan gigi sulung dengan gigi permanen ada pada struktur dan morfologi anatomi margin dari gigi sulung yang batasnya lebih tajam dan lebih runcing, akar lebih pendek, dan memiliki warna enamel yang lebih putih, tipis, dan permeabel seperti gambar dibawah ini (Berkovitz *et al.*, 2011).



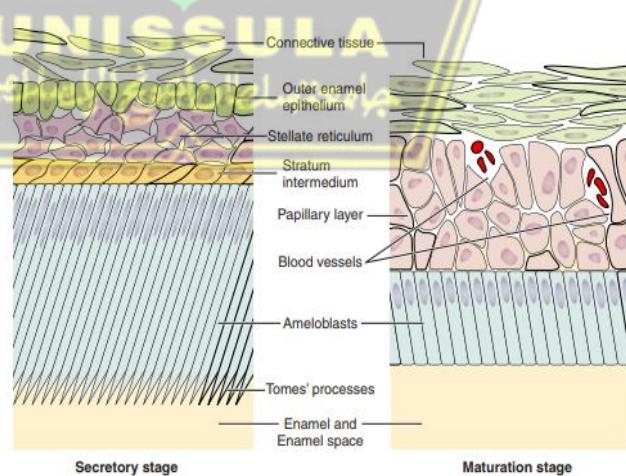
**Gambar 2.1.** Perbedaan Anatomi Gigi Decidui Dan Dewasa  
(Cunningham *et al.* 2016)

##### **2.1.2. Struktur enamel**

Struktur enamel mempunyai bagian yang terdiri dari *enamel rod* dan tersusun dengan dasar tegak lurus pada pertautan dentin-email dan puncak permukaan gigi. *Enamel rod* terlihat seperti lubang kunci yang memanjang dan terisi kristal apatit seperti jarum yang

disebut dengan *needle cyristal*. Setiap Kristal tersusun dari molekul dengan rumus kimia yang saling simetris ( Putri *et al.*,2010). Enamel adalah struktur terkeras dari gigi yang menutupi permukaan mahkota gigi dari paparan rongga mulut. Enamel gigi sulung berwarna putih atau terang dan memiliki ketebalan sekitar 0,5 -1 mm dengan tingkat mineralisasi yang tinggi, warna enamel yang lebih transparan mencerminkan tingkat mineralisasi tinggi dan jika berwarna lebih putih seperti susu menunjukan derajat mineralisasi yang rendah ( Chen & Liu, 2014).

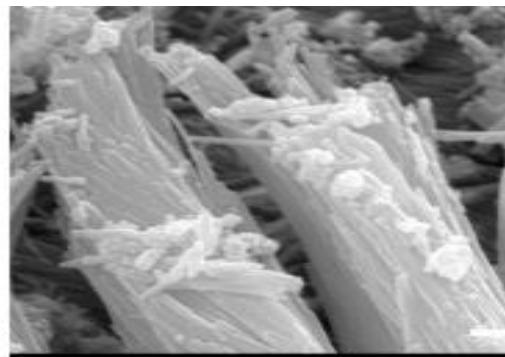
Secara histologis, enamel terdiri dari epitel enamel luar, *reticulum stele*, *stratum intermedium* dan *epitel* bagian luar seperti pada gambar 2.2 . Epitel bagian dalam berdiferensiasi menjadi ameloblas mengeluarkan matriks organik dan dikalsifikasi untuk membuat kalsium dan fosfat menjadi enamel (Lacruz *et al.*, 2017).



**Gambar 2.2.** Bagian Enamel Secara Histologi (Lacruz *et al.*, 2017)

### 2.1.3. Komposisi enamel

Komposisi enamel terdiri dari material anorganik 96% yang terbentuk dari mineral dalam bentuk kristal-kristal hidroksiapatit dengan rumus kimia  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}(\text{OH})_2$ , air sekitar 3% dan 1% bahan organik ( Putri *et al.*,2010). Enamel tersusun oleh prisma enamel atau *enamel rods* yang membentang dan memiliki sifat mekanik dan antiabrsasi dari enamel seperti pada gambar 2.3. *Enamel rods* tersusun oleh kristal hidroksiapatit dengan penampang kasar sekitar 25-100nm dan memiliki panjang 100 nm. Enamel rod atau prisma enamel terisi banyak sekali kristal-kristal yang disebut dengan apatit. Setiap Kristal tersusun atas banyak molekul (rumus kimia) yang berkaitan satu sama lain secara simetris, seperti tergambar pada gambar 2.3. Hubungan simetris inilah yang membedakan rumus kimia molekul kristalapatit kristal dengan zat lain. Rumus kimia molekul Kristal apatit yaitu  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}(\text{OH})_2$ ;  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}(\text{OH})\text{F}$  dan  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}\text{F}_2$ , walaupun rumus kimia molekul berlainan, kristal apatit selalu memiliki bentuk yang sama (heksagonal) (Anggraini,2016). Rumus kimia molekul dalam Kristal adalah  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}(\text{OH})\text{F}$ . Kristal ini disebut hidroksi fluorapatit, jika rumus kimia molekul dalam Kristal adalah  $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_{6}\text{F}_2$ , kristal ini disebut fluorapatit (Sa'adah *et al.* 2017).

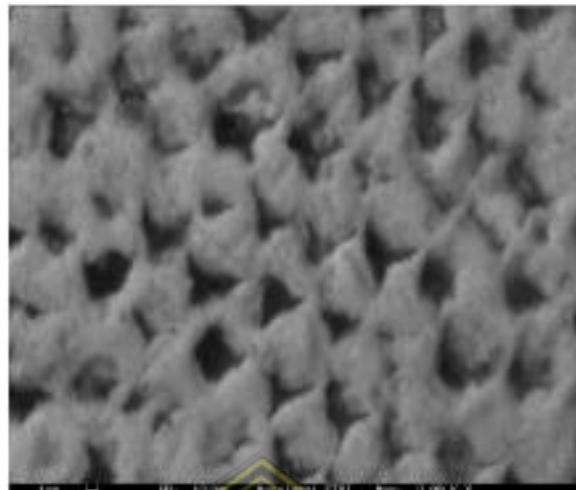


**Gambar 2.3** Prisma Enamel (Lacruz *et al.*, 2017)

#### 2.1.4. Demineralisasi enamel

Demineralisasi enamel merupakan proses yang dipengaruhi oleh metabolisme bakteri dalam gigi yang menghasilkan asam organik, disertai dengan penurunan pH sampai pH kritis yaitu 5,5, dan bereaksi dengan fosfat pada saliva (Neel *et al.* 2016). Hal tersebut mengakibatkan mineral seperti hidroksitapatit, ion kalsium, fosfat, dan hidroksil larut (Sa'adah *et al.* 2017).

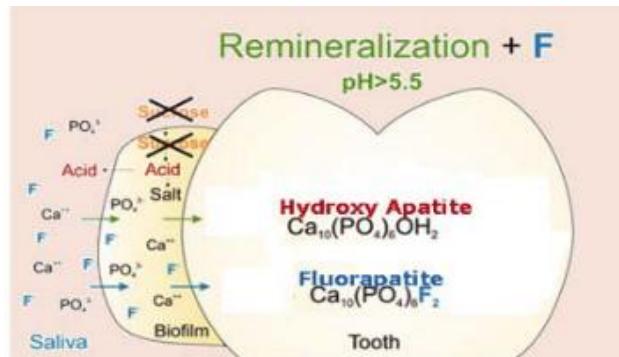
Pelepasan ion yang terjadi secara terus-menerus, akan dapat menyebabkan-porus pada permukaan enamel (Yon *et al.*, 2019), sehingga terjadi penurunan dimensi unit sel yang berakibat pada peningkatan renggang mikroporositas struktur email. Pada bagian interprisma kemudian membentuk semacam lembah dan memperlihatkan pola prisma enamel dengan tekstur serat atau berserabut (Nasution, 2016).



**Gambar 2.4** Email Mengalami Demineralisasi (Nasution, 2016)

#### 2.1.5. Remineralisasi enamel

Remineralisasi adalah proses dimana ion kalsium dan fosfor kembali membentuk kristal hidroksiapatit pada email. Suasana rongga mulut yang asam akan menstimulasi *buffer* dalam saliva untuk menetralkan kembali pH saliva yang akan diikuti remineralisasi (Xuedong, 2016). Remineralisasi bisa terjadi pada kondisi pH netral dan adanya ion Ca dan HPO<sub>4</sub> yang bereaksi membentuk fluoroapatit dengan bantuan saliva. Proses ini akan menghambat penguraian hidroksiapatit sehingga menyebabkan *rebuilding* atau pembangunan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang telah larut seperti gambar dibawah ini (Widyaningtyas *et al.*, 2014).



**Gambar 2.5 Proses Remineralisasi (Rahayu,2013)**

Ion yang terlibat dalam remineralisasi adalah ion kalsium, fosfor, dan fluor. Kondisi pH turun menjadi 5,5 menghasilkan interaksi yang progresif antara ion asam dan fosfor yang akan menstimulasi *buffer* dalam saliva untuk menetralkan kembali pH saliva (Putri *et al.* 2010). Ion kalsium dan fosfat dapat meningkatkan kandungan pH dalam rongga mulut menjadi 7,5-8,5 sehingga keadaan asam dapat berubah dan demineralisasi dapat terhenti. Individu yang terlalu sering mengkonsumsi makanan dan minuman yang mengandung gula ataupun berkarbonat, maka menyebabkan proses remineralisasi tidak sempurna (Rahayu, 2013).

#### 2.1.6. Mikroporositas Enamel

Mikroporositas enamel timbul akibat dari proses demineralisasi yang berkelanjutan dapat membuat permukaan enamel mengalami mikroporositas yang berakibat penurunan kekerasan enamel (Sa'adah *et al.* 2017). Hal ini terjadi karena ion

kalsium dan fosfat pada kristal hidroksiapatit gigi terus terurai dan terlepas (Puspitasari, *et al.* 2018), Penurunan kekerasan enamel ini memberi dampak (Sabel 2012). Konsentrasi kalsium dan fosfat yang tinggi pada enamel akan memperlaju presipitasi atau kelarutan mineral ke dalam mikroporositas enamel yang akan menghambat proses penguraian hidroksiapatit (Nasution 2018). Mineral kalsium dan fosfor akan terdeposit pada lapisan permukaan mikroporositas lalu berdifusi ke dalam mikroporositas enamel dan selanjutnya diserap oleh hipomineralisasi enamel, ialah enamel yang sebelumnya mengalami demineralisasi (Neel *et al.*, 2016).

#### **2.1.7. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP)**

*Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP)* merupakan zat yg terbentuk dari produk susu, apabila zat tersebut dicerna oleh enzim akan dihasilkan *casein fosfopeptida* yang kemudian merubah *kalsium fosfat* menjadi zat yang dapat melokalisasikan ion kalsium dan fosfat pada gigi (Kathleen *et al*, 2017). Bahan alami juga berpotensi digunakan untuk agen remineralisasi konvensional, misalnya cangkang telur yang dalam hal ini sangat berpotensi untuk menghasilkan zat-zat yang berguna bagi proses tersebut (Mona, 2016)

CPP-ACP akan menimbulkan dua jenis reaksi kimia pada remineralisasi. Reaksi kimia yang pertama yaitu berikatan langsung

dengan glikoprotein yang ada pada pelikel saliva, sementara ACP yang tidak mendapat ikatan yang kuat akan menyebar ke sekitarnya (misal plak dan saliva). Reaksi kimia yang kedua adalah membuat ikatan bersama gugus hidroksil untuk menyusun kalsium fosfat hidroksiapatit yang bersifat resisten terhadap demineralisasi asam dengan cara berinteraksi dengan kristal hidroksiapatit di enamel dan dentin (Busman *et al.*, 2014).

#### 2.1.8. Cangkang Telur Bebek

Cangkang telur merupakan bagian terluar dari telur dengan struktur fisik yang keras, kasar, beraroma amis, dan memiliki warna yang kurang menarik sehingga kurang diminati bila digunakan sebagai bahan pangan (Yonata *et al.*, 2017). Cangkang telur memiliki 6 lapisan, salah satunya adalah lapisan kartikula yang melapisi pori-pori kulit telur bebek yang terdiri dari lapisan anorganik dan merupakan Cangkang telur merupakan sumber terbesar dari  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat) dengan konsentrasi 95%.

Komposisi utama dari cangkang telur adalah *calcite* yang merupakan *crystallin* dari  $\text{CaCO}_3$  (kalsium karbonat). Lima gram cangkang telur mengandung kalsium sebanyak 40% (Asmawati 2017).

Cangkang telur bebek dapat dilihat pada gambar 2.7. Penelitian yang dilakukan oleh Aminah (2016), diketahui cangkang telur bebek memiliki kadar kalsium tertinggi (21,01%) dibandingkan cangkang telur unggas yang lain. Cangkang ini terdiri dari bahan

anorganik dan bahan organik meliputi matriks protein dan bahan kristal inorganik, serta memiliki komposisi kimia seperti pada

Komponen	% Berat
Kalsium karbonat(CaCO <sub>3</sub> )	94
MagnesiumKarbonat (MgC0 <sub>3</sub> )	1
Kalsium fosfat (CaPo <sub>3</sub> )	1
Bahan Organik	4

**Tabel 2.1** Komposisi Cangkang Telur Bebek (Dewi *et al.*, 2014 )



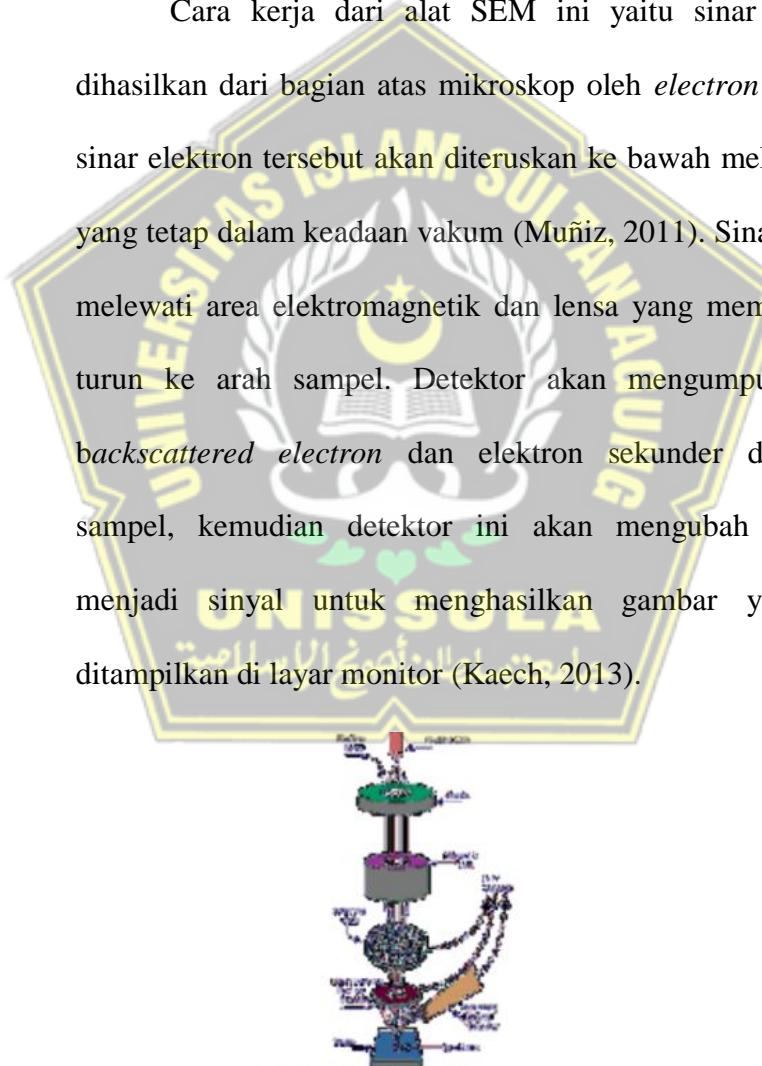
**Gambar 2.6** Cangkang Telur Bebek (Syurgana *et al.* 2017)

#### 2.1.9. SEM

Scanning Electron Microscope (SEM) ialah jenis mikroskop yang memakai sinar elektron untuk melihat gambaran sampel. Analisis SEM ini bermanfaat untuk mengetahui mikrostruktur sampel seperti morfologi dalam bentuk dan ukuran, komposisi, dan sebagainya. Gambaran ini diiperoleh karena terdapat interaksi antara berkas elektron dengan sampel (Kaech, 2013). Morfologi permukaan suatu sampel dapat dilihat dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy* dan dapat dilihat dari

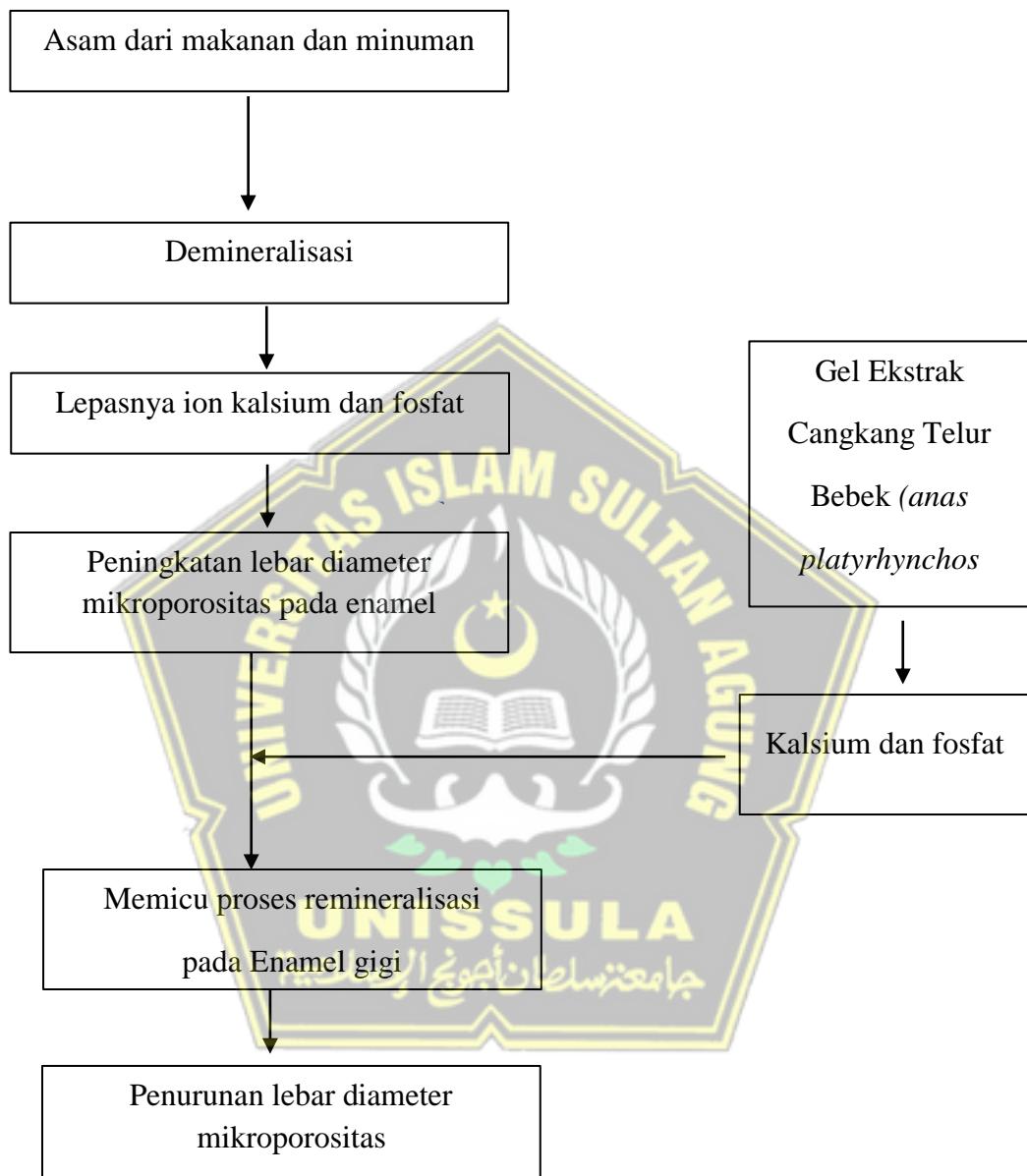
tiga sisi permukaan, yaitu permukaan atas, samping dan permukaan ruang dalam (muñiz, 2011). *Scanning Electron Microscopy (SEM)* merupakan alat yang dapat digunakan untuk melihat hasil remineralisasi gigi karena memiliki kelebihan yaitu pembesaran obyektif yang dapat mencapai dua juta kali sehingga terlihat mikroporositas pada permukaan enamel (Anggraeni, 2016)

Cara kerja dari alat SEM ini yaitu sinar elektron yang dihasilkan dari bagian atas mikroskop oleh *electron gun*, kemudian sinar elektron tersebut akan diteruskan ke bawah melalui mikroskop yang tetap dalam keadaan vakum (Muñiz, 2011). Sinar elektron akan melewati area elektromagnetik dan lensa yang memfokuskan sinar turun ke arah sampel. Detektor akan mengumpulkan sinar X, *backscattered electron* dan elektron sekunder dari permukaan sampel, kemudian detektor ini akan mengubah sinar elektron menjadi sinyal untuk menghasilkan gambar yang kemudian ditampilkan di layar monitor (Kaech, 2013).



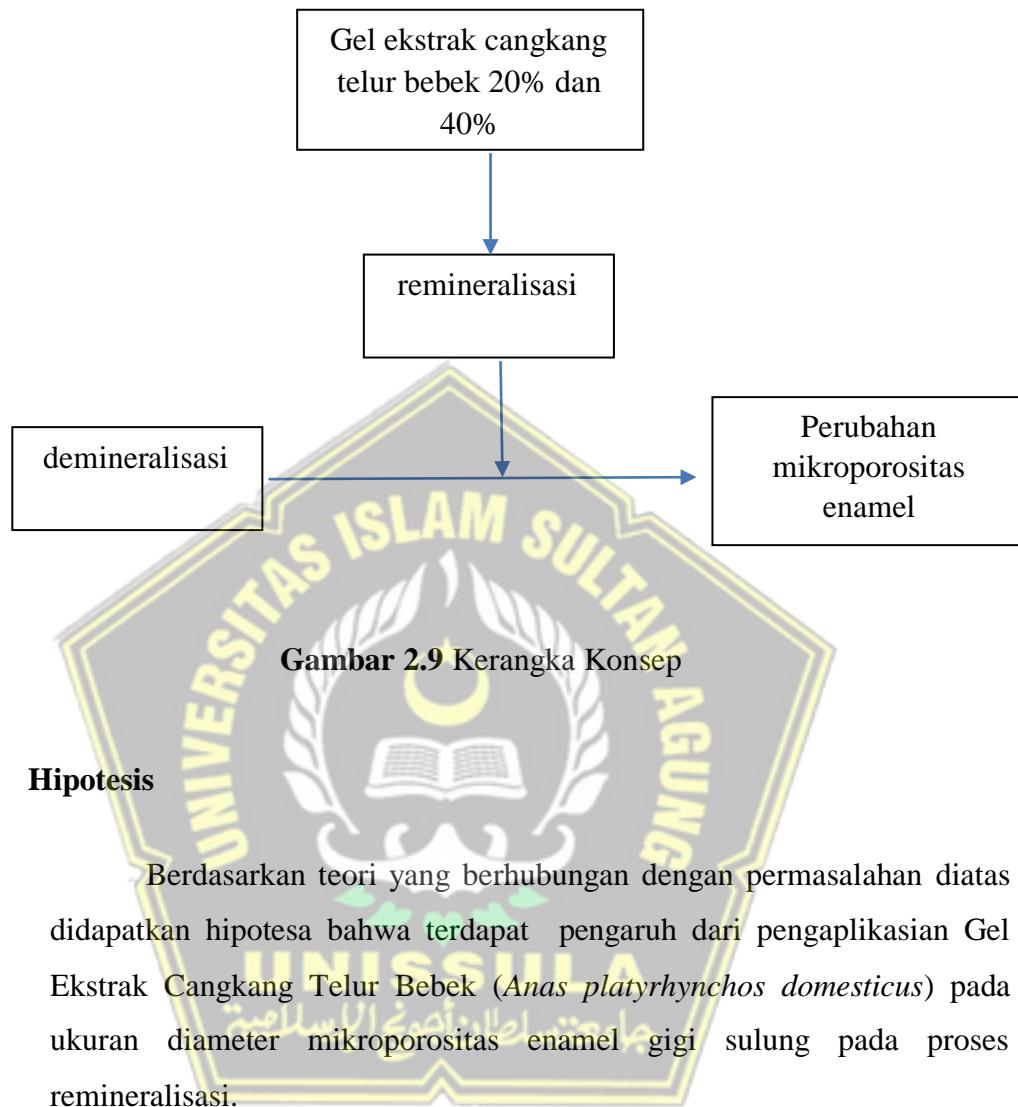
**Gambar 2.7** Cara Kerja SEM (Oliver, 2013)

## 2.2. Kerangka Teori



**Gambar 2.8** Kerangka Teori

### 2.3. Kerangka Konsep



## **BAB III**

### **METODE PENELITIAN**

#### **3.1. Jenis Penelitian dan Desain Penelitian**

Jenis penelitian ini merupakan penelitian *true eksperimental laboratorium*

#### **3.2. Rancangan penelitian**

Rancangan penelitian yaitu *post test only control group design*, ialah mengamati perbandingan kelompok yang diberi perlakuan dan kelompok yang tidak diberi perlakuan dengan menggunakan teknik *simple random sampling*.

#### **3.3. Variabel Penelitian**

##### **3.3.1. Variabel Bebas**

Variabel bebas pada penelitian ini adalah gel ekstrak cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dan 40%.

##### **3.3.2. Variabel Terikat**

Variabel terikat pada penelitian ini adalah lebar mikroporositas enamel.

##### **3.3.3. Variable Terkendali**

Variabel terkendali pada penelitian ini adalah

- a. Kriteria sampel aplikasi gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dan 40%.

- b. Prosedur aplikasi gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dan 40%.
- c. Lama aplikasi gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dan 40%.

### **3.3.4. Variabel tak terkendali**

Variabel tak terkendali pada penelitian ini adalah variasi komposisi dan struktur gigi..

## **3.4. Definisi Operasional**

Definisi operasional dari masing-masing variabel adalah sebagai berikut:

### **3.4.1. Gel ekstrak cangkang telur bebek**

Sebuah sediaan yang terbuat dari cangkang telur bebek yang didapatkan di Pengasong Martabak Badoet Semarang. Cangkang tersebut merupakan hasil dari kalsinasi dengan 2 konsentrasi yaitu 20% dan 40% kemudian ditambahkan CMC-Na (Natrium Carboxy Methyl Cellulose ) sebagai zat yang akan membentuk gel (Asmawati 2017).

### **3.4.2. Mikroporositas enamel gigi**

Mikroporositas enamel gigi adalah tampilan gambaran permukaan prismatic enamel secara mikroskopik dengan perbesaran 2000 kali dan dilihat dari arah bukal gigi dilihat dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM) melihat ukuran diameter mikroporositas enamel (Setyawati,2019).

### 3.4.3. CCP ACP

CPP ACP salah satu agen Remineralisasi yang secara alami terjadi dengan adanya *reuptake* ion kalsium dan fosfat karena CPP ACP (*casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate*) merupakan zat turunan dari susu yang dapat membantu menginduksi terjadinya remineralisasi pada enamel gigi. CPP ACP terbentuk dari *multiphoseryl* dari susu yang dicerna oleh enzim dan menghasilkan *kasein fosfopeptida* yang kemudian merubah *kalsium fosfat* menjadi *amorphous calcium phosphate non complex*.

## 3.5. Sampel penelitian

### 3.5.1. Jumlah Sampel

Sampel sebesar 12 buah gigi anterior rahang bawah sulung .Perhitungan jumlah sampel penelitian menggunakan rumus Daniel 2013 sebagai berikut :



Keterangan:

N: jumlah sampel minimum

$\sigma$  = standart deviasi sampel

d= kesalahan yang masih dapat ditoleransi diasumsi

d= konstanta jika a =0,05 maka z=1,96

Dari rumus diatas dapat dilakukan pengambilan besar sampel sebagai berikut :

$$\begin{aligned} n &= \frac{z^2 \sigma^2}{d^2} \\ &= (1,96)^2 \\ &= 3,84 \sim 4 \end{aligned}$$

Dari perhitungan diatas dapat besar sampel sebanyak 4 sampel untuk setiap kelompok. Subjek penelitian menjadi 12 sampel yang dibagi menjadi 3 kelompok kelompok yaitu yang terdiri dari

- a. Kelompok 1 diaplikasikan gel ekstrak cangkang telur bebek dengan konsentrasi 20%
- b. Kelompok 2 diaplikasikan gel ekstrak cangkang telur bebek dengan konsentrasi 40%
- c. Kelompok 3 diaplikasikan CPP ACP

Sehingga total sampel yang digunakan sebanyak 12 sampel

### **3.6. Kriteria Inklusi dan Eklusi**

#### **3.6.1. Kriteria Inklusi**

1. Gigi anterior rahang atas sulung setelah diekstraksi dengan waktu maksimal 6 bulan paska ekstraksi
2. Tidak terdapat karies pada mahkota gigi
3. Tidak terdapat kalkulus dan stain pada mahkota gigi
4. Tidak retak/fraktur

5. Bukan merupakan gigi pasca restorasi

### **3.6.2. Kriteria Ekslusif**

1. Permukaan gigi mengalami abrasi, atrisi dan erosi terutama dibagian mesiobukal dan distobukal
2. Gigi yang mengalami dikolorisasi akibat nekrosis
3. Gigi terdapat *white spot*
4. Gigi yang memiliki kelainan
5. Gigi yang mengalami fraktur selama proses pemotongan

## **3.7. Instrumen Penelitian**

### **3.7.1. Alat**

- 
1. Wadah plastik
  2. *Handpiece*
  3. Blender
  4. *Magnetic stirrer*
  5. Gelas Beaker
  6. *Separating disc*
  7. *Air blower( pus pus)*
  8. Spidol
  9. *Pinset*
  10. Sikat gigi
  11. *Spuit 1cc*
  12. Tapisan (ayakan)
  13. *Tray dryer*

*14. Inkubator*

15. SEM dengan merk *Phenom Pro-X Desktop SEM*

### 3.7.2. Bahan Penelitian

1. Trietanolamin (TEA) 2 gram
2. Propyleneglycol 2 gram
3. HPO4 0,3
4. *Microbrush*
5. Tissue
6. *Aquades*
7. *pHCycling* 2,2 mmol/L CaCl2
8. Cangkang telur bebek konsentrasi 20 % dan 40%
9. Gigi decidui anterior
10. Nipatin 0,02 gr
11. Serbuk CMCNa 3 gr
12. Malam merah
13. Pasta CPP ACP (*GC Tooth Mousse®*, USA)

### 3.8 Cara Kerja Penelitian

#### 3.8.1 Ethical Clearance

Pengajuan *Ethical Clearance* kepada Komite Etik Fakultas Kedokteran Gigi Unissula.

### 3.8.2 Pembuatan Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek

#### 1. Prosedur Pembuatan tepung cangkang telur bebek

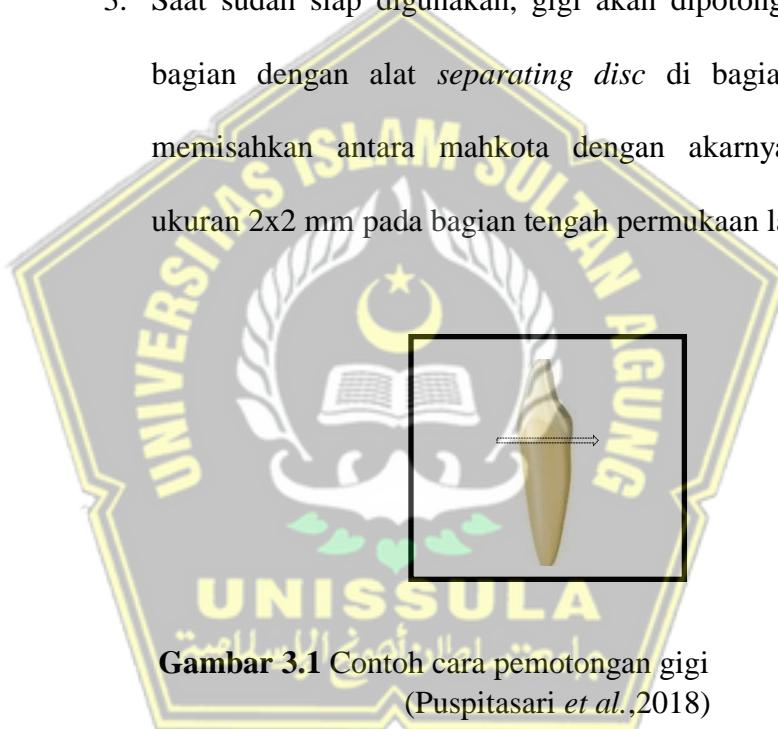
- a) Limbah Cangkang telur bebek dibersihkan dibawah air mengalir dan dipisahkan dari selaput lalu dikeringkan pada suhu ruang.
- b) Sampel tersebut dihaluskan dengan blender setelah itu sampel tersebut dikalsinasikan pada temperature  $100^0\text{ C}$  selama 5 jam .
- c) Kalsium oksida ( $\text{CaO}$ ) hasil dari kalsinasi disuspensikan kedalam 100 ml aquadest dengan konsentrasi Ca sebesar 0,5 M.
- d) Kemudian larutan ( $\text{NH}_4\text{HPO}_4$ ) 0,3 sebanyak 100 ml dimasukan setetes demi setetes ke dalam suspensi  $\text{CaO}$  dalam temperatur  $40^{\circ}\text{C}$ , sambil larutan diaduk dengan *magnetic stirrer* dan dibiarkan selama 24 jam pada temperatur ruang .
- e) Setelah itu presipitat yang terbentuk disaring dengan kertas whatman 42 dan dikeringkan pada temperature  $110\text{c}$  selama 5 jam selanjutnya sintering dilakukan terhadap presipitat kering untuk memperoleh senyawa  $(\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2)$  pada suhu  $800\text{c}$  selama 1 jam (Asmawati 2017).

## 2. Pembuatan Gel dari cangkang telur bebek (Pembuatan base gel)

- a) Trietanolamin (TEA) 2 gram, Propyleneglycol 2 gram dan nipagin 0,2 gram dimasukan ke dalam gelas beaker lalu diaduk hingga homogen.
- b) Masukan CMC-Na 3 gram.
- c) Masukan *Aquadest* steril hingga volume mencapai 100 ml kemudian dipanaskan.
- d) Aduk terus menerus hingga terbentuk massa gel, kemudian tunggu hingga dingin.
- e) Pembuatan Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dilakukan dengan cara mencampurkan 20 gram serbuk cangkang telur bebek dengan 80 gram base gel
- f) Pembuatan Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 40% dilakukan dengan cara mencampurkan 40 gram serbuk cangkang dengan 60 gram base gel
- g) Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) disimpan dalam sebuah wadah plastik gelap yang dapat melindungi gel cangkang telur bebek dari cahaya (Mardjuni, 2019)

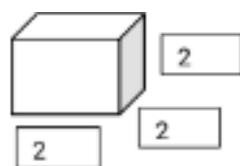
### 3.8.3 Persiapan Sampel

1. Mempersiapkan sampel yaitu 12 buah gigi sulung anterior dibagi 3 kelompok dengan menggunakan *simple random sampling*.
2. Bersihkan dengan *aquadest* steril dan sikat perlahan untuk menghilangkan debris dan kotoran lainnya.
3. Saat sudah siap digunakan, gigi akan dipotong menjadi dua bagian dengan alat *separating disc* di bagian CEJ untuk memisahkan antara mahkota dengan akarnya dan dibuat ukuran 2x2 mm pada bagian tengah permukaan labial.



**Gambar 3.1** Contoh cara pemotongan gigi  
(Puspitasari *et al.*, 2018)

4. Gigi yang sudah kering diberi batas 3 x 5 mm dengan cairan pewarna kuku (Wiryani dkk, 2016)
5. Masukan setiap sampel gigi kedalam kubus malam merah berukuran 2x2x2cm yang telah dilabel setiap gigi



### 3.8.4 Pengelompokan Sampel

Di setiap wadah resin, akan diberikan angka 1, 2, dan 3. Kelompok 1 adalah kelompok yang akan diberi aplikasi Gel Ekstrak cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20%, Kelompok 2 adalah kelompok yang akan diberi aplikasi Gel Ekstrak cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 40%, dan kelompok 3 adalah kelompok kontrol yang diberikan aplikasi CPP ACP.

### 3.8.5 Prosedur Demineralisasi

Sampel dilakukan proses demineralisasi dengan asam fosfat 37% untuk membentuk karies. Diawali dengan perendaman pada larutan demineralisasi terdiri dari 2,2 mmol/L CaCl<sub>2</sub>, 2,2 mmol/L KH<sub>2</sub>PO<sub>4</sub> dan 50 mmol/L asam asetat dan penambahan KOH bertujuan untuk mendapatkan pH 4,0, selama 3 jam (Puspitasari *et al.*, 2018).

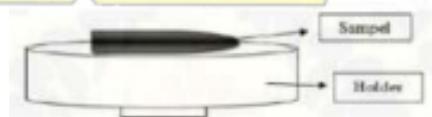
### 3.8.6 Prosedur Remineralisasi

Pada kelompok 1 dan 2 akan diberikan perlakuan dengan aplikasi Gel Ekstrak cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*). Kelompok 1 dengan konsentrasi 20% dan kelompok 2 40%. Pengaplikasian tersebut akan diberikan berulang selama 14 hari dengan rincian 3 kali sehari selama 5 menit. Selanjutnya pada kelompok 3 akan diaplikasikan Pasta CPP ACP berulang juga selama

14 hari, 3 kali sehari selama 5 menit. Jika 14 hari sudah berselang (Asmawati 2017).

### 3.8.7 Aplikasi Bahan Remineralisasi

1. Pada hari ke 14 semua sampel diambil.
2. Mencuci sampel gigi dengan air hingga bersih.
3. Sampel yang telah dicuci kemudian dipotong dipisahkan mahkota dari akarnya, dan dibuat ukuran 2x2 mm pada bagian tengah permukaan labial gigi dengan menggunakan *separating disc*
4. Melihat permukaan enamelnya dengan SEM.
5. Mencuci kembali permukaan sampel gigi yang akan diamati sehingga bersih dari kotoran dan serbuk dentin.
6. Mengeringkan permukaan sampel gigi dengan menggunakan *chip blower*.
7. Sampel gigi diletakkan pada *holder* sehingga dapat diamati dengan baik dengan menggunakan SEM (Scanning Electro Microscope).



**Gambar 3.2** Sampel Pada Holder SEM

8. Sampel yang diletakkan pada *holder* dalam keadaan rata dan sejajar.

9. Sampel dimasukkan dalam *mini sputter coater* untuk tahap *vacumm* dan *coating*.



**Gambar 3.3** Mini sputter ([www.emsdiasum.com](http://www.emsdiasum.com))

10. Sampel yang telah *dicoating* dimasukkan dalam unit SEM.



**Gambar 3.4** Scanning Electron Microscope (SEM) ([www.microtracellc.com](http://www.microtracellc.com))

11. Dilakukan pengamatan pada permukaan sampel yang telah diberikan perlakuan. Pada penelitian ini sampel dianalisis menggunakan SEM dengan merk Phenom Pro-X Desktop SEM with EDX pada 15 kV dilapisi coating emas untuk meningkatkan kualitas gambar dengan pembesaran 500-2500 kali.

12. Dilakukan pengamatan dan perubahan yang terjadi pada mikroporositas enamel di setiap gambaran SEM.

13. Dilakukan pengukuran diameter porositas pada sampel menggunakan SEM dengan satuan  $\mu\text{m}$ . Data yang ada ditabulasi dan dianalisis.

### 3.9 Tempat dan Waktu Penelitian

#### 3.9.1 Tempat

1. Pembuatan gel : laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Sultan Agung Semarang (UNISSULA)
2. Pengukuran ukuran diameter mikroporositas menggunakan SEM-EDX: Laboratorium Kualitas Lingkungan UII
3. Penggunaan inkubator: di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Unissula.

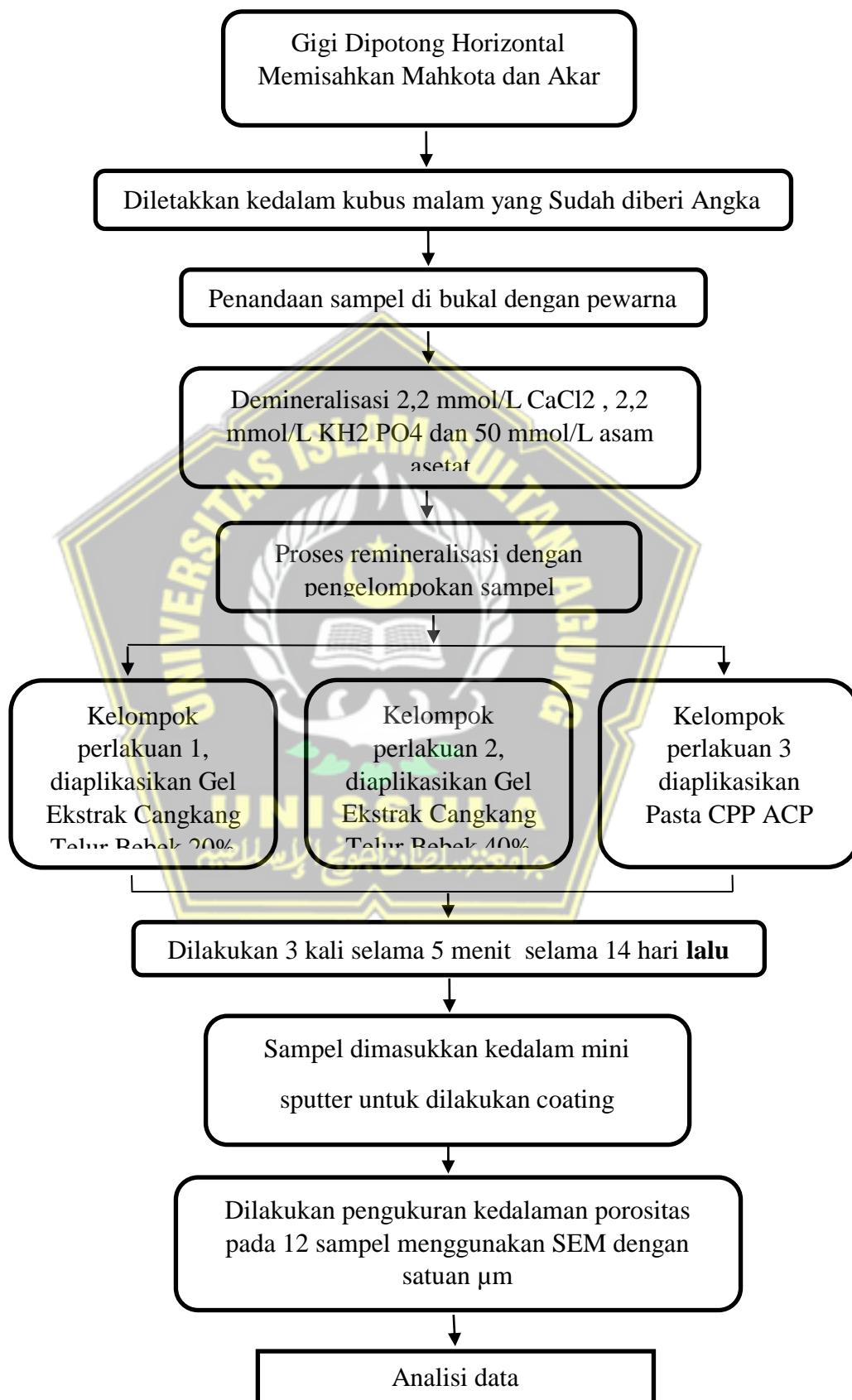
#### 3.9.2 Waktu

Waktu pelaksanaan mei-juli 2021

### 3.10 Analisis Hasil

Analisis hasil yang digunakan untuk mengetahui pengaruh aplikasi gel ekstrak cangkang telur bebek terhadap penurunan ukuran mikroporositas pada gigi menggunakan skala ratio.Uji Normalitas dilakukan dengan uji Shapiro-Wilk dikarenakan jumlah sampel kurang dari 50. Setelah didapatkan data yang terdistribusi normal, dilanjutkan dengan uji homogenitas. Setelah didapatkan data yang homogen dilanjutkan independent-test dengan tingkat kemaknaan 95% ( $p < 0,05$ ). Untuk mengetahui signifikansi ukuran mikroporositas antar kelompok penelitian akan digunakan uji Kruskal Wallis.

### 3.11 Alur Penelitian



## **BAB IV**

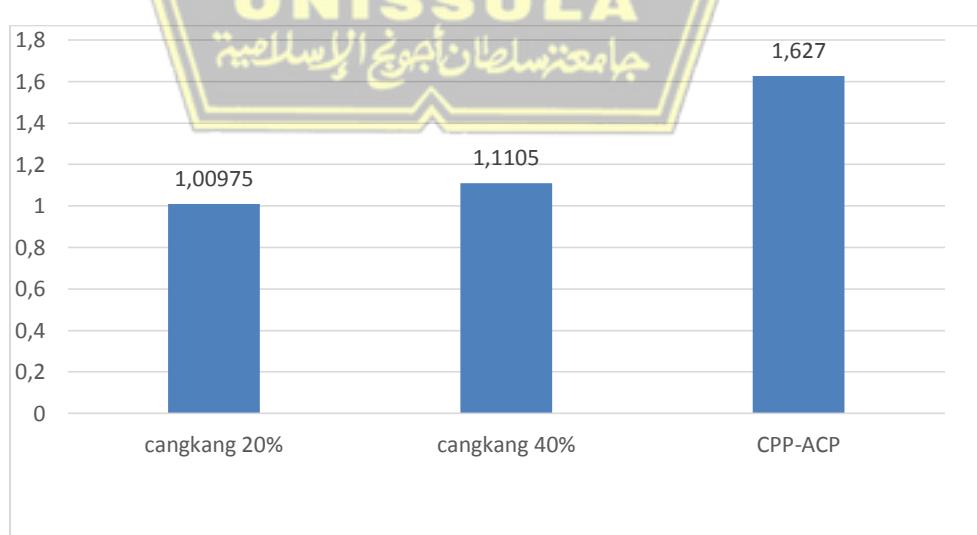
### **HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN**

#### **4.1. Hasil Penelitian**

Jenis penelitian ini dilakukan secara eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian *post test only control group design* yang bertujuan untuk mengetahui pengaruh pemberian gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) terhadap mikroporsitas enamel gigi sulung dalam proses remineralisasi enamel. Hasil penelitian menunjukkan rata-rata sebagai berikut :

**Tabel 4.1. Hasil rerata mikroporositas setelah pemberian gel cangkang telur bebek konsentrasi 20%, cangkang telur bebek 40% dan CPP-ACP**

Kelompok	Nilai Rerata Mikroporositas Enamel	Standar Deviasi
Cangkang 20 %	1,00975 $\mu\text{m}$	0,175698
Cangkang 40 %	1,11050 $\mu\text{m}$	0,328815
CPP-ACP	1,62700 $\mu\text{m}$	0,511777



**Grafik 4.1. Rerata mikroporosits**

Berdasarkan dari tabel 4.1, gambar 4.1, dan grafik 4.1 hasil perhitungan lebar mikroporositas menyatakan bahwa pada kelompok pasta cangkang telur bebek rerata lebar mikroporositas dengan nilai terendah sebesar  $1,00975 \mu\text{m}$ , dan pada kelompok kontrol Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) rerata lebar mikroporositas dengan nilai tertinggi sebesar  $1.62700 \mu\text{m}$ . Data hasil penelitian terhadap pemberian pasta cangkang telur yang diperoleh, kemudian diuji normalitas. Uji normalitas dengan metode Sapiro-Wilk. Hasil pengujian normalitas data sebagai berikut:

**Tabel 4.2. Uji normalitas data saphiro-wilk**

	<b>Kelompok</b>	<b>Shapiro wilk</b>
		<b>Sig</b>
Lebar Mikroporositas	Gel cangkang telur bebek 20%	0,308
	Gel cangkang telur bebek 40%	0,704
	CPP-ACP	0,412

Berdasarkan dari tabel 4.2 di atas, hasil uji normalitas pada ketiga kelompok didapatkan data terdistribusi normal dengan  $p>0.05$ , dimana untuk gel cangkang telur bebek 20% nilai signifikasinya 0,308 berarti  $p>0.05$ , gel cangkang telur bebek 40% nilai signifikasinya 0.704 berarti  $p>0.05$ , dan CPP-ACP nilai signifikasinya 0.412 berarti  $p>0.05$ , maka seluruh kelompok data terdistribusi normal. Selanjutnya dilakukan uji *Levene Statistic* untuk mengetahui homogenitas data. Hasil pengujian homogenitas data adalah sebagai berikut :

**Tabel 4.3. Uji homogenitas Levene Statistic**

<b>Levene Statistic</b>	<b>Sig</b>	<b>Keterangan</b>
Lebar mikoporositas	0,015	Tidak Homogen

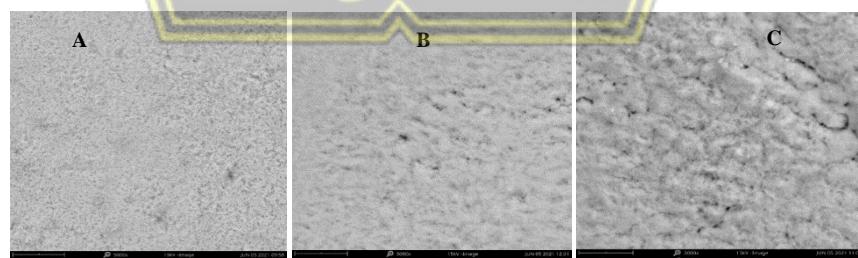
Berdasarkan dari tabel 4.3 di atas, hasil uji homogenitas menunjukkan nilai semua kelompok didapatkan bahwa data tidak homogen dengan nilai 0,015 ( $P<0,05$ ) semua data normal, namun tidak homogen, maka analisis hipotesis yang dipilih yaitu uji non parametrik kruskal wallis.

**Tabel 4.4. Uji Kruskal Wallis**

Kelompok	Rata-rata Lebar Mikroporositas	Sig.
cangkang 20%	5,75	
cangkang 40%	6,00	0,694
CPP-ACP	7,75	

Hasil uji kruskal wallis pada table 4.4 diperoleh  $p=0,694$  ( $p<0.05$ ) dapat disimpulkan “tidak terdapat perbedaan yang signifikan mikroporositas pada semua kelompok percobaan.

Hasil yang diperoleh dari penelitian pada pengamatan, diperoleh gambaran permukaan enamel dari SEM sebagai berikut:



Gambar 4.1 (A) Gambar sampel dari pemberian GELCangkang Telur Bebek 20%; (B) Gambar sampel dari pemberian GEL Cangkang Telur Bebek 40%; (C) Gambar sampel dari pemberian pasta CPP-ACP dengan SEM perbesaran 5.000 kali.

Pada gambar enamel hasil SEM pada masing masing kelompok dengan perbedaan perlakuan yaitu pada gambar A kelompok gel telur bebek 20 % terlihat permukaan sedikit terorganisir dan halus namun ada sedikit goresan kecil yang melebar berwarna hitam di sebagian titik telihat sedikit menutup mikroporositas pada permukaan enamel. Pada gambar B kelompok perlakuan gel telur bebek 40% dengan perbesaran yang sama 5000x semakin terlihat permukaan struktur dan menutup mikroporositas walaupun masih terlihat adanya bintik hitam. Pada gambar C yaitu sebagai kelompok kontrol dengan pemberian pengolesan *Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate* (CPP-ACP) menunjukkan gambaran sedikit kasar, terdapat goresan dan enamel seperti sarang lebah (*honeycomb*).

Hasil pengujian SEM (Gambar A), menunjukkan permukaan struktur mikro email menjadi lebih datar, tetapi beberapa bagian dari batang email terlihat dengan warna lebih gelap di tengahnya, yang menyatakan bahwa kerusakan tetap ada, namun perbedaannya dengan sekitarnya warnanya tidak terlalu besar, oleh karena itu menunjukkan bahwa kerusakan pada lapisan email tidak terlalu dalam dan jumlah pori lebih kecil jika dibandingkan dengan (Gambar C). Gambar B permukaan mikrostruktur enamel dengan jumlah pori yang lebih kecil yang menunjukkan lebih sedikit kerusakan setelah aplikasi dengan gel cangkang 40%. gambar C, terlihat pada permukaan mikrostruktur email dengan jumlah pori yang cukup banyak dan lebih besar ukuran dari semua gambar sebelumnya, ini

menunjukkan adanya kerusakan enamel dan tengah batang enamel terlihat gelap, tempat terjadinya kristal merusak hidroksiapit yang menyusun lapisan enamel.

#### 4.2. Pembahasan

Penelitian ini adalah penelitian eksperimental laboratorium dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). SEM dipilih karena memiliki kelebihan yaitu dapat melakukan pembesaran obyektif mencapai hingga 2.000.000 kali yang memungkinkan hasil uji sampel gigi menampakkan permukaan enamel secara mikroskopis (Anggraeni, 2016).

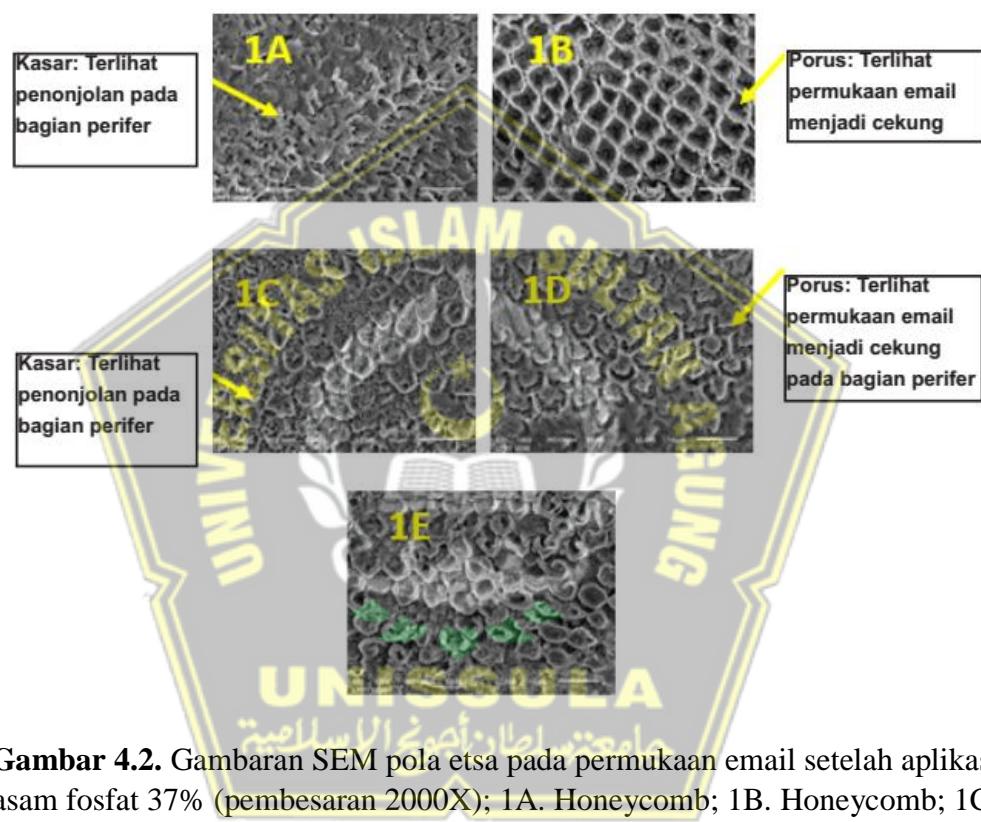
Sampel dibagi 3 kelompok dengan pemberian perlakuan A gel cangkang telur bebek dengan konsentrasi 20%, dan kelompok perlakuan B 40%, dan kelompok kontrol Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) sebelum dilakukan pengolesan semua sampel dilakukan proses demineralisasi yaitu dengan pembuatan karies dilakukan dengan etsa 37% selama 15 detik pada permukaan enamel gigi sampel sebelum dilakukan pengamatan bertujuan untuk membuat keadaan erosi gigi buatan sehingga menciptakan kondisi seperti demineralisasi yang dioleskan pada bagian bukal(Busman *et al.*, 2014). Demineralisasi terjadi melalui proses berdifusi kedalam enamel terjadi perpindahan molekul atau ion yang terlarut dari dalam enamel sehingga hilangnya mineral-mineral anorganik penyusun hidroksiapit menyebabkan struktur prisma enamel dan terjadi disolusi material interprismatic email yang menyebabkan permukaan email

menjadi kasar dan terjadi porositas dengan kedalaman yang beragam (*Liu et al.*, 2020).

Pengamatan dilakukan selama 14 hari, karena proses remineralisasi enamel diperkirakan telah terjadi pada hari ke 14. Pada penelitian ini menggunakan ekstrak gel cangkang telur bebek yang digunakan sebagai agen remineralisasi dalam bentuk sediaan gel. Proses remineralisasi terjadi pada saat gel dioleskan kedalam permukaan enamel dengan tujuan agar dapat berdifusi kedalam mikroporositas dengan membentuk kembali kalsium dan fosfat (Puspitasari *et al.*, 2018). Kalsium akan terdeposit pada permukaan mikroporositas selanjutnya berpenetrasi kedalam mikroporositas enamel dan terserap oleh hypomineralized enamel yakni sebelumnya mengalami demineralisasi. Semakin lama diaplikasikan maka proses remineralisasi akan berlangsung lebih sempurna (Widyaningtyas *et al.*, 2014).

Penelitian ini sejalan pada penelitian sebelumnya yaitu tentang Porositas enamel gigi sebelum dan sesudah aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri yang di teliti oleh (Waladiyah and Any 2019), pada penelitian tersebut didapatkan hasil yaitu menunjukkan adanya perbedaan antara sebelum dilakukan pengolesan pasta remineralisasi yaitu cangkang telur ayam didapatkan gambaran permukaan email gigi yang kasar dan berporos berupa permukaan enamel gigi yang cekung akibat larutnya kristal hidroksipapat (Dewi *et al.*, 2014). Didapatkan hasil gambaran pola etsa tipe 1 pada 4 sampel dan pola etsa tipe 2 pada 1 sampel dengan gambaran disolusi

interprismatik email yang berbentuk tipe 1 (honeycomb) ditunjukan oleh keempat sampel (Gambar 1A,B,C, dan E). Hasil yang berbeda diperlihatkan pada gambar 1D, yaitu permukaan enamel menjadi kasar dan terdapat disolusi prismatic enamel pada bagian perifer. Hal ini menunjukan pola tipe 2 yaitu cobblestone (Waladiyah and Any 2019).



**Gambar 4.2.** Gambaran SEM pola etsa pada permukaan email setelah aplikasi asam fosfat 37% (pembesaran 2000X); 1A. Honeycomb; 1B. Honeycomb; 1C. Honeycomb; 1D. Cobblestone; E. Honeycomb (Waladiyah and Any 2019).

Pada penelitian ini didapatkan hasil pengukuran lebar mikroporositas enamel kelompok pasta Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) lebih besar dibandingkan dengan kelompok perlakuan pasta cangkang telur bebek 20% dan 40%. Namun, berdasarkan uji uji Levene Statistic untuk mengetahui homogenitas didapatkan hasil

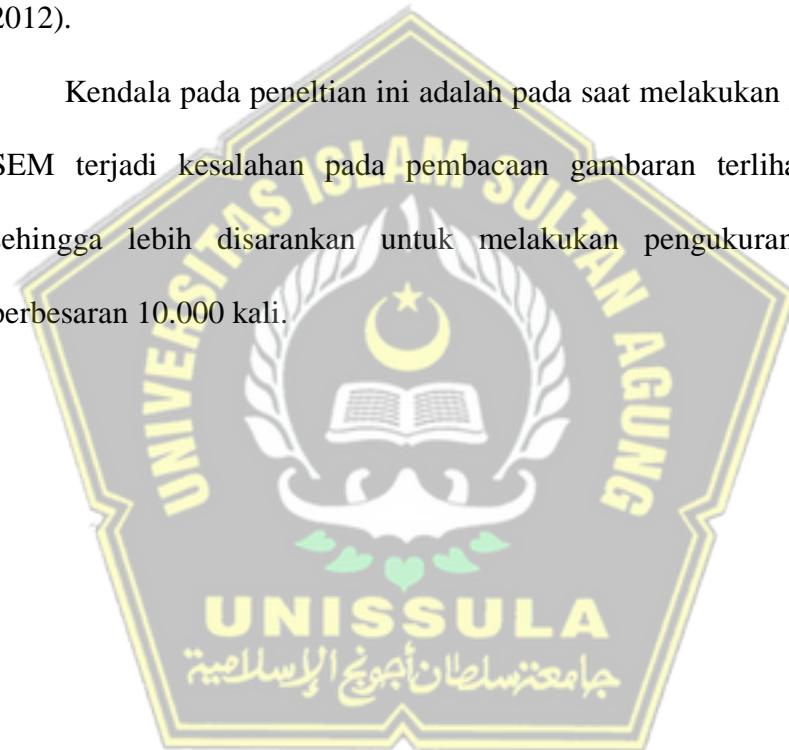
tidak homogen dengan nilai 0,015 ( $P<0,05$ ) disebabkan karena data diambil secara random sampling sehingga kemungkinan varians data antar kelompok terlalu besar sehingga rerata mikroporositas hasilnya tidak begitu jauh pada Uji kruskal Wallis karena hasil yang didapatkan  $p=0,694$  ( $p<0.05$ ) sehingga dapat disimpulkan tidak terdapat perbedaan yang signifikan mikroporositas pada semua kelompok percobaan (Novi, et al 2016).

Pada kelompok perlakuan A dan B yang diberikan perlakuan gel cangkang telur bebek menunjukkan hasil gambar yang hampir sama, namun dengan jumlah rerata mikroporositas perlakuan A lebih besar daripada perlakuan B. Hal ini disebabkan karena gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) dengan konsentrasi 40% lebih kental sehingga mempengaruhi daya sebar (Mardjuni,2019).semakin besar tahanan sediaan untuk mengalir maka kekuatan untuk penyebaran ke mikroporositas enamel semakin sedikit sehingga penyerapan bahan sulit terjadi dan viskositas gel perlakuan B akan mempengaruhi terjadinya difusi pada permukaan enamel gigi karena teksturnya sulit untuk berdifusi kedalam enamel sedangkan viskositas gel perlakuan C lebih encer sehingga peningkatan viskositas meningkatkan daya sebar kedalam mikroporositas enamel menyebabkan waktu perlektan lebih panjang .(Maulina et al.,2015).

Perbedaan warna dari lapisan enamel gigi yang diberikan gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) pada perlakuan A dan B tampak adanya warna putih yang menutupi sebagian permukaan

enamel gigi dibandingkan dengan lapisan permukaan enamel yang diberikan perlakuan pasta Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate CPP-ACP cenderung terdapat warna gelap pada permukaan enamel dilihat dengan perbesaran 5000x. Hal tersebut menandakan bahwa terjadinya remineralisasi pada permukaan enamel gigi yang diberikan gel cangkang telur bebek 20% dan gel cangkang telur bebek 40% (Vasconcelos et al., 2012).

Kendala pada penelitian ini adalah pada saat melakukan pengujian alat SEM terjadi kesalahan pada pembacaan gambaran terlihat tidak jelas sehingga lebih disarankan untuk melakukan pengukuran SEM pada perbesaran 10.000 kali.



## **BAB V**

### **KESIMPULAN DAN SARAN**

#### **5.1. Kesimpulan**

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa terdapat

1. Tidak terdapat perbandingan yang signifikan pada pemberian gel cangkang telur bebek 20%, cangkang telur bebek 40% dan pasta CPP-ACP terhadap mikroporositas dalam proses remineralisasi enamel karena kandungan masing-masing tidak jauh berbeda.
2. Terdapat gambaran mikroporositas enamel gigi setelah pemberian gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 20% dan pemberian gel cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) 40% dapat mempengaruhi proses terjadinya remineralisasi gigi yang dilihat dalam gambaran menggunakan metode *Scanning Electron Microscope* (SEM).

#### **5.2. Saran**

1. Perlunya dilakukan penelitian lebih lanjut tentang gambaran mikroporositas enamel sebelum diberikan bahan remineralisasi agar mengetahui perbedaan gambaran mikroporositas permukaan enamel gigi.
2. Perlunya diberikan gambaran tentang letak bagian gambar yang diambil pada bagian permukaan bukal gigi. Perlunya dilakukan penelitian lebih

lanjut tentang uji daya lekat, uji daya sebar, dan cek kandungan kalsium dan fosfor pada gel cangkang telur bebek yang akan diteliti.



## DAFTAR PUSTAKA

- Aminah, S. and Meikawati, W. 2016. Calcium Content And Flour Yield Of Poultry Eggshell With Acetic Acid Extraction: *Journal University Research Coloquium* . 49–53.
- Anggraeni, N. D. 2016. Analisa SEM ( Scanning Electron Microscopy ) Dalam Pemantauan Proses Oksidasi Magnetite Menjadi Hematite. In Seminar Nasional VII. Bandung: Universitas Institut Teknologi Nasional. P.54.
- Asmawati, A. 2017. Identification Of Inorganic Compounds In Eggshell As A Dental Remineralization Material: *Journal Of Dentomaxillofacial science*. 2(3), P. 168.
- Berkovitz, B ,Moxham, B, Lindern ,Sloan. and Alastair.2011. *Master Dentistry Oral Biology.*, China Churchill Livingstone: Elsevier.Pp 10-30
- Busman, B., Arma, U. and Nofriadi, N. 2014. Hubungan Aplikasi Casein Phosphopeptide Amorphous Calcium Phosphate (Cpp-Acp) Terhadap Remineralisasi Gigi. *B-Dent, Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*. 1(1). 18–23. doi: 10.33854/jbdjbd.47.
- Cristea. 2016. Ekstrak Cair Makanan Tradisional Dangke Berpengaruh Pada Remineralisasi Email Gigi : *Revista Brasileira De Ergonomia*.9(2):10.
- Cunningham, Craig, S, Louise, B and Sue. 2016. The Dentition : *journal Developmental juvenile Osteology* :149–76. Doi: org/10.1016/B978-0-12-382106-5.00006-2
- Dewi, S. U, Dahlan, and K Soejoko, D. S. 2014. Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Ayam Dan Bebek Sebagai Sumber Kalsium Untuk Sintesis Mineral Tulang : *Jurnal Pendidikan Fisika Indonesia*. 10(1): 81–85.
- Dwiandhono, Irfan, A. I., Dian, N. M, and Afiatul. 2019. Applications Of Whey Extract And Cpp-Acp In Email Surface Towards Enamel Surface Hardness After Extracoronal Bleaching : *Jurnal Kesehatan Gigi*. 6(2): 93–98.
- Eimar, H. 2012. Tooth Enamel Ultrastructure Correlation Between Composition And Physical Properties : *Proquest Dissertations And Theses*. P. 105.

- Kathleen, H., Jeanny, G.J.L., Cecilia, S and Ari. 2017. Kemampuan Bioaktif lass (Novamin) Dan Casein Peptide Amorphous Calcium Phosphate (CPP-ACP) Terhadap Demineralisasi Enamel:*Conservative Dentistry Journal* 7.(2): 53–61.
- Kaech, A. 2013. An Introduction To Electron Microscopy Instrumentation , Imaging And Preparation: *Article of Center for Microscopy and Image Analysis*. University of Zurich.Pp. 14-20
- Khamisli, Y., Elianora, D., and Mahata, I. B. 2018. Hubungan Indeks Severitas Karies Dengan pH Saliva Pada Penyandang Tunagrahita:*Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, 6(1), Pp. 71-75.
- Lacruz, R. S, Stefan, W. J. Timoth, P. and Michael, L. 2017. Dental Enamel Formation And Implications For Oral Health And Disease: *Physiological Reviews*. 97(3), Pp. 939–993.
- Liu, Shuangfeng, Yanxia Zhu, and Tana Gegen. 2020. “Micromorphological Analysis and Bond Strength Comparison of Two Adhesives for Different Degrees of Dental Fluorosis.” *Applied Adhesion Science* 8(1). <https://doi.org/10.1186/s40563-020-00129-0>.
- Magista, M.N., Archadian, W and Ivan, A. 2014. Pengaruh Lama Perendaman Dan Jenis Minuman Beralkohol Bir Dan Tuak Terhadap Kekerasan Email Gigi Manusia (In Vitro) : *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 21(1): 47.
- Mardjuni, P. I. A. 2019. Analisis Efektivitas Substrat dan Gel Tulang Ikan Bandeng (*Chanos chanos*) Terhadap Kekerasan Enamel Gigi Setelah Aplikasi Hydrogen Peroxide (H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>) 6% .*Skripsi. Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)*.Semarang
- Maulina, L. and Sugihartini, N. 2015. Formulasi Gel Ekstrak Etanol Kulit Buah Manggis (*Garcinia Mangostana* L.) Dengan Variasi Gelling Agent Sebagai Sediaan Luka Bakar Formulation Gel Ethanolic Extract Of Pericarp Mangosteen (*Garcinia Mangostana* L.) With Variation Of Gelling Agent As Wound. *Journal Pharmaciana*. Vol.5. P.43–52.
- Mona, D. 2016. Perawatan Internal Bleaching pada Insisivus Sentral Kiri atas Paska Perawatan Endodontic pada Pasien dengan Riwayat Trauma (Laporan Kasus). *Jurnal B-Dent*. 3(1). 68 – 74

- Muñiz, A.M. 2011. ABC'S Of Electrochemistry Series Materials Characterization Techniques : SEM And EDS: *journal Center For Electrochemical Engineering Research*, 96(2) Pp.1-34
- Nasution, A.I. 2016. *Jaringan Keras Gigi Aspek Mikrostruktur dan Aplikasi Reset.ed ke-1*. Darussalam, Banda Aceh: Syiah Kuala University Press, Pp 1-31
- Nasution, R. 2015. Applying Sem-Edx Techniques To Identifying The Types Of Mineral Of Jades, Aceh : *Jurnal Natural*. 15(2).
- Neel, E. A. Aljabo, A. Ibrahim, S. and Bozec, L. 2016 Demineralization–Remineralization Dynamics In Teeth And Bone, *International Journal Of Nanomedicine*. King Abdulaziz University, 11(2) Pp 4743-4763
- Novi, Aan Darmawan, and Olga Catherina Pattipawaej. 2016. "Analisis Pengaruh Getaran Terhadap Konsentrasi Pekerja." *Seminar Nasional Sains dan Teknologi* 2407–184(November): 1–12.
- Noviasari, A. N., Christiono, S. and Hadianto, E. 2018. Perbedaan Kekerasan Permukaan Enamel Gigi Desidui Terhadap Pola Konsumsi Ikan Laut Studi pada Anak Usia 5 – 7 Tahun di Desa Teluk Awur dan Desa Jlegong Kabupaten Jepara. *ODONTO Journal*. 5(1). 76–79.
- Oliver, J. 2013. Microscope Optik v.s SEM , *Journal Of Chemical Information And Modeling*. 53(9), Pp. 1689–1699.
- Oliveira, D. M., Maria, A. T., Silva, C.P., Chinelatti, M. j. and Menezes, M.A. 2010. Microstructure and Mineral Composition of Dental Enamel of Permanent and Deciduous Teeth. *Microscopy Research and Technique* 73(5): 572–77.
- Putri, M. H., Herijulianti , E. and Nurjannah, N. 2010. *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras Dan Jaringan Pendukung Gigi*. Jakarta : EGC .257–62.
- Puspitasari, A., Adi, P. and Rubai, D. F. 2018. Pemanfaatan Cangkang Kerang Darah (Anadara Granosa) dalam Remineralisasi Gigi Sulung Ambar. *Journal of Indonesian Dental Association*. 1(1). 42–46.

- Rahayu, Y. C. 2013. Peran Agen Remineralisasi Pada Lesi Karies Dini: *journal Stomatogantic (J. K. G Unej)*.10, Pp. 25–30.
- Rachmawati, D., Kurniawati, C, Hakim, L and roeswahyni, N. 2019. Efek Remineralisasi Casein Phospopeptide-Amorphous Calcium Phosphate (Cpp- Acp) Terhadap Enamel Gigi Sulung: *Journal E-Prodenta Of Dentistry*.259-261.
- Sa'adah, N., sari G. M. and ansar, E. 2017. Pengaruh Pemberian Pasta Nano-Hidroksiapatit terhadap Mikroporositas Enamel setelah Perawatan Bleaching. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*. 4(1). 33–38. doi: 10.22146/majkedgiind.24888.
- Sabel, N. 2012. Enamel of Primary Teeth--Morphological and Chemical Aspects. *Swedish Dental Journalm Supplement*. doi: 10.1016/j.archoralbio.2008.05.003.
- Syurgana, M. U., Febrina, L and ramadhan A. M. 2017. Formulasi Pasta Gigi Dari Limbah Cangkang Telur Bebek: *journal Farmaka, Kefarmasian Farmasi, Fakultas Mulawarman* (November), Pp. 7–8.
- Waladiyah Any, Farokhah; Setyawati. 2019. “Porositas Email Gigi Sebelum Dan Sesudah Aplikasi Pasta Cangkang Telur Ayam Negeri.” *Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Padjadjaran*: 222.
- Widyaningtyas,V., Rahayu, Y.C. and Barid, I. 2014. Analisis Peningkatan Remineralisasi Enamel Gigi Setelah Direndam Dalam Susu Kedelai Murni (Glycine Max (L.) Merill) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM): *Jurnal Pustaka Kesehatan*.2(2), Pp. 258–262.
- Wiryani, M., Sujatmiko, B. and Bikarindrasari, R. B. 2016. Pengaruh Lama Aplikasi Bahan Remineralisasi Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate Fluoride ( CPP-ACPF ) Terhadap Kekerasan Email Dari Permukaan Email : *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*.2(3), Pp. 141–146.
- Wu, S. C., Hsu, H.C., Chang, Y.C and Ho, W.F. 2016. Synthesis of Hydroxyapatite from Eggshell Powders Through Ball Milling and Heat Treatment. *Journal of Asian Ceramic Societies*. Taibah University. 4(1). 85–90. doi: 10.1016/j.jascer.2015.12.002.

Xuedong, Z. 2016. *Dental Caries Principles And Management*, Springer London, Pp 1-183

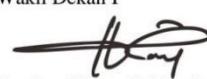
Yon, M. J., Sherry, S.C, Kitty J. D., Edward C.M and Chun, H. 2019 Medical Model In Caries Management :*Dentistry Journal*. 7 (2) 2-8

Yonata, et al. 2017. Kadar Kalsium Dan Karakteristik Fisik Tepung Cangkang Telur U Nggas Dengan Perendaman Berbagai Pelarut: *Jurnal Pangan Dan Gizi*. 7(2): 82–93.



## LAMPIRAN

### Lampiran 1. Ethical Clearance

	<b>KOMISI ETIK PENELITIAN KESEHATAN FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG</b> Sekretariat: Fakultas Kedokteran Gigi UNISSULA Jl. Raya Kaligawe Km.04 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584, Fax 024-6594366
<b>KETERANGAN LOLOS KAJI ETIK DESCRIPTION OF ETHICAL APPROVAL "ETHICAL APPROVAL"</b> No. 283/B.I-KEPK/SA-FKG/VI/2021	
Protokol penelitian yang diusulkan oleh : <i>The research protocol proposed by</i>	
Peneliti utama <i>Principal In Investigator</i>	: KEKE SANTIA IMRON
Pembimbing <i>Supervisor</i>	: 1. drg. Prima Agusmawanti, Sp. KGA 2. drg. Shella Indri, Sp.Ort
Nama Institusi <i>Name of the Institution</i>	: FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNISSULA
Tempat Penelitian <i>Research Place</i>	: 1. LABORATORIUM KIMIA JURUSAN KIMIA - FMIPA - UNNES 2. LABORATORIUM KIMIA INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FK UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG SEMARANG 3. LABORATORIUM FARMASI INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FAKULTAS KEDOKTERAN UNISSULA 4. LABORATORIUM MIKROBIOLOGI INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FAKULTAS KEDOKTERAN UNISSULA 5. OSCE CENTER FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI UNISSULA 6. LABORATORIUM MATERIAL AKADEMI ANGKATAN UDARA YOGYAKARTA 7. LABORATORIUM UPT UNIVERSITAS DIPONEGORO SEMARANG 8. LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN, FAKULTAS TEKNIK, UII YOGYAKARTA
Dengan Judul <i>Title</i>	: PENGARUH GEL EKSTRAK CANGKANG TELUR BEBEK ( <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> ) TERHADAP MIKROPOROSITAS ENAMEL GIGI SULUNG PADA PROSES REMINERALISASI
Dinyatakan layak etik sesuai 7 (tujuh) Standar WHO 2011, yaitu: 1) Nilai - Sosial, 2) Nilai Ilmiah, 3) Pemerataan Beban dan Manfaat, 4) Risiko, 5) Bujukan / Eksplorasi, 6) Kerahasiaan dan Privacy, dan 7) Persetujuan Setelah Penjelasan, yang merujuk pada Pedoman CIOMS 2016. Hal ini seperti yang ditunjukkan oleh terpenuhinya indikator setiap standar.	
<i>Declared to be ethically appropriate in accordance to 7 (seven) WHO 2011 Standards : 1) Social Values, 2) Scientific Values, 3) Equitable Assessment and Benefits, 4) Risks, 5) Persuasion / Guidelines This is as indicated by the fulfillment of the indicators of each standard.</i>	
Pernyataan Laik Etik ini berlaku selama kurun waktu tanggal 1 Maret 2021 sampai dengan tanggal 1 Maret 2022.	
<i>This declaration of ethics applies during the period March 1, 2021 until March 1, 2022.</i>	
Mengetahui, Wakil Dekan I	Semarang, 29 April 2021 Ketua Komisi Etik Penelitian Kesehatan Fakultas Kedokteran Gigi UNISSULA
 <u>Dr. drg. Yayu Siti Roehmah, Sp. BM</u> NIK. 210100058	 <u>Dr. drg. Arifita Nurhapsari, Sp.KG</u> NIK. 200100020012021

## Lampiran 2. Surat Izin Penelitian

### Surat Izin Penelitian Laboratorium Kimia IBL UNISSULA



YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor : 098/KTI/SA-FKG/VI/2021 Semarang, 3 Juni 2021

Hal : Ijin Penelitian

Kepada : Kepala Laboratorium Kimia INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY  
( IBL ) Fakultas Kedokteran  
Universitas Islam Sultan Agung ( UNISSULA )  
Di – Tempat

*Assalamu 'alaikum wr wb*

Dalam rangka Penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa S1 Prodi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama	:	Keke Santia Imron
NIM	:	31101500515
Alamat	:	Jalan parang kesit 1 no 11 pedurungan tlogosari kulon
Judul Penelitian	:	Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (Anas platyrhynchos domesticus) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi
Waktu	:	1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesediaan untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Laboratorium Kimia INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FK Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

*Wassalamu 'alaikum wr wb*

Mengetahui,

Ka. Prodi



drg. Musri Amurwaniingsih, M.Med.Ed  
NIK. 210100058

## Surat Izin Penelitian Laboratorium Farmasi IBL UNISSULA



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor	: 098/KTI/SA-FKG/VI/2021	Semarang, 3 Juni 2021
Hal	: Ijin Penelitian	

**Kepada** : Kepala Laboratorium Farmasi INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA)  
**Di –**  
**Tempat**

**Assalamu 'alaikum wr wb**

Dalam rangka Penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa S1 Prodi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama	:	Keke Santia Imron
NIM	:	31101500515
Alamat	:	Jalan parang kesit 1 no 11 pedurungan tlogosari kulon
Judul Penelitian	:	Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek ( <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> ) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi
Waktu	:	1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesedian untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Laboratorium Farmasi INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FK Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

**Wassalamu 'alaikum wr wb**

Mengetahui,

Ka. Prodi



drg. Musri Amurwaningsih, M.Med.Ed  
NIK. 210100058

## **Surat Izin Penelitian Laboratorium Mikrobiologi IBL UNISSULA**



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 65835848 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
email : [informasi@unissula.ac.id](mailto:informasi@unissula.ac.id) web : [www.unissula.ac.id](http://www.unissula.ac.id)

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor : 098/KTI/SA-FKG/VI/2021

Semarang, 3 Juni 2021

Hal : Ijin Penelitian

Kepada : Kepala Laboratorium Mikrobiologi INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung ( UNISSULA )  
Di – Tempat

**Assalamu 'alaikum wr wb**

Dalam rangka Penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa S1 Prodi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama	: Keke Santia Imron
NIM	: 31101500515
Alamat	: Jalan parang kesit 1 no 11 pedurungan tlogosari kulon
Judul Penelitian	: Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek ( <i>Anas platyrhynchos domesticus</i> ) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi
Waktu	: 1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesediaan untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Laboratorium Mikrobiologi INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY (IBL) FK Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

Wassalamu 'alaikum wr wb

**Mengetahui,**

Ka Prod

drg. Musri Anurwaningsih, M.Med.Ed  
NIK. 210100058

## Surat Izin Penelitian Laboratorium Osce Center FKG UNISSULA



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor : 098/KTI/SA-FKG/VI/2021

Semarang, 3 Juni 2021

Hal : **Ijin Penelitian**

Kepada : **Kepala Laboratorium Osce Center FKG  
Universitas Islam Sultan Agung ( UNISSULA )**  
Di – **Tempat**

**Assalamu 'alaikum wr wb**

Dalam rangka Penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa S1 Prodi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama	:	Keke Santia Imron
NIM	:	31101500515
Alamat	:	Jalan parang kesit 1 no 11 pedurungan tlogosari kulon
Judul Penelitian	:	Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (Anas platyrhynchos domesticus) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi
Waktu	:	1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesediaan untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Osce Center Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung Semarang.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapkan terima kasih.

**Wassalamu 'alaikum wr wb**

Mengetahui,

Ka. Prodi



drg. Musri Amurwiningdh, M.Med.Ed

NIK. 210100058

## Surat Izin Penelitian Laboratorium Kualitas Lingkungan UII



**YAYASAN BADAN WAKAF SULTAN AGUNG**  
**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**  
 Jl. Raya Kaligawe Km.4 Semarang 50112 Telp. (024) 6583584 (8 Sal) Fax.(024) 6582455  
 email : informasi@unissula.ac.id web : www.unissula.ac.id

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI**

Bismillah Membangun Generasi Khaira Ummah

Nomor : 098/KTI/SA-FKG/VI/2021 Semarang, 3 Juni 2021

Hal : **Ijin Penelitian**

Kepada : **Kepala Laboratorium Kualitas Lingkungan, Fakultas Teknik  
Universitas Islam Indonesia ( UII )**  
Di –  
**Tempat**

***Assalamu 'alaikum wr wb***

Dalam rangka Penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) Mahasiswa S1 Prodi Sarjana Kedokteran Gigi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Islam Sultan Agung (UNISSULA) Semarang :

Nama	:	Keke Santia Imron
NIM	:	31101500515
Alamat	:	Jalan parang kesit 1 no 11 pedurungan tlogosari kulon
Judul Penelitian	:	Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (Anas platyrhynchos domesticus) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi
Waktu	:	1 Bulan

Bersama ini kami mohon kesediaan untuk dapat memberikan Ijin Penelitian di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Fakultas Teknik, UII Yogyakarta.

Demikian permohonan kami atas perhatian dan kerjasamanya kami ucapan terima kasih.

***Wassalamu 'alaikum wr wb***

Mengetahui,

Ka. Prodi



**dr. Musri Amurwaningsih, M.Med.Ed**

NIK. 210100058

### Lampiran 3. Surat Keterangan Penelitian

Surat Keterangan Penelitian Laboratorium Biomedik Trintegrasi FK UNISSULA



**UNIVERSITAS ISLAM SULTAN AGUNG (UNISSULA)**

**INTEGRATED BIOMEDICAL LABORATORY**

**FAKULTAS KEDOKTERAN**

JL Raya Kaligawe KM.4, Semarang 50112

Tel. +62246583584, email: [ibl@unissula.ac.id](mailto:ibl@unissula.ac.id)

Laboratorium Biomedik Terintegrasi

#### **SURAT KETERANGAN**

No. 200/IBL-FK-SA/VI/2021

Yang Bertanda tangan di bawah ini :

Nama : dr. Masfiyah, M.Si.Med, Sp.MK.  
Jabatan : Kepala Laboratorium Bioimedik Terintegrasi FK Unissula

Menerangkan bahwa :

Nama Peneliti : Keke Santia Imron  
NIM/NIP : 31101500515  
Fakultas : Kedokteran Gigi  
Universitas : Islam Sultan Agung  
Judul : Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos-domesticus*) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi

Telah selesai melakukan penelitian di Laboratorium Biomedik Terintegrasi Fakultas Kedokteran Universitas Islam Sultan Agung, untuk menunjang penyusunan Tugas Akhir ataupun Laporan Penelitian. Adapun penelitian dilakukan pada April s.d Juni 2021.  
Demikian surat keterangan ini dibuat untuk dapat dipergunakan seperlunya.

Semarang, 28 Juni 2021

Mengetahui,

Kepala Lab. Biomedik Terintegrasi  
Fakultas Kedokteran Unissula



**dr. Masfiyah, M.Si.Med, Sp.MK.**  
NIK.210105099

## Surat Keterangan Peneltian Laboratorium Kualitas Lingkungan UII



**LABORATORIUM KUALITAS LINGKUNGAN  
FAKULTAS TEKNIK SIPIL DAN PERENCANAAN  
UNIVERSITAS ISLAM INDONESIA  
Jl. Kaliurang km 14,5 Sleman Yogyakarta 55584 Telp. (0274) 898583 ext.3223**

### **SURAT KETERANGAN**

No. 047/Koor.Lab/LKL/VI/2021

Dengan ini, menerangkan bahwa mahasiswa yang tersebut dibawah ini :

Nama : Keke Santia Imron

Prodi/ NIM : Fakultas Kedokteran Gigi Unissula/ 31101500515

Telah selesai melakukan pengujian sampel menggunakan alat uji SEM( *Scanning Electron microscope*) dengan merk *Phenom Pro-X Desktop SEM with EDX* berupa sampel gigi anak di Laboratorium Kualitas Lingkungan, Fakultas Teknik Universitas Islam Indonesia (UII) dalam rangka untuk menyusun penelitian untuk Karya Tulis Ilmiah (KTI) dengan judul : “Pengaruh Gel Ekstrak Cangkang Telur Bebek (*Anas Platyrhynchos Domesticus*) Terhadap Mikroporositas Enamel Gigi Sulung Pada Proses Remineralisasi pada bulan Maret- Juni 2021 ( hasil pengajuan terlampir).

Demikian surat keterangan ini dibuat dengan sebaik-baiknya.

Yogyakarta, 7 Juni 2021

Manajer Teknis

Laboratorium Kualitas Lingkungan

Luqman Hakim, S.T., M.Si.  
NIK. 005130101



#### Lampiran 4. Hasil Analisis Data

##### A. Uji normalitas ( *Shapiro – Wilk* )

Tests of Normality

	perlakuan	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
		Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
hasil	cangkang 20%	,286	4	.	,873	4	,308
	cangkang 40%	,252	4	.	,948	4	,704
	cpp acp	,269	4	.	,896	4	,412

a. Lilliefors Significance Correction

##### B. Uji Homogenitas ( *Levene Statistic* )

Test of Homogeneity of Variance

		Levene Statistic	df1	df2	Sig.
hasil	Based on mean	6,987	2	9	,015
	Based on Median	5,669	2	9	,026
	Based on Median and with adjusted df	5,669	2	8,262	,028
	Based on trimmed mean	6,963	2	9	,015

##### C. Uji Kruskal-Wallis

##### Kruskal-Wallis Test

Ranks

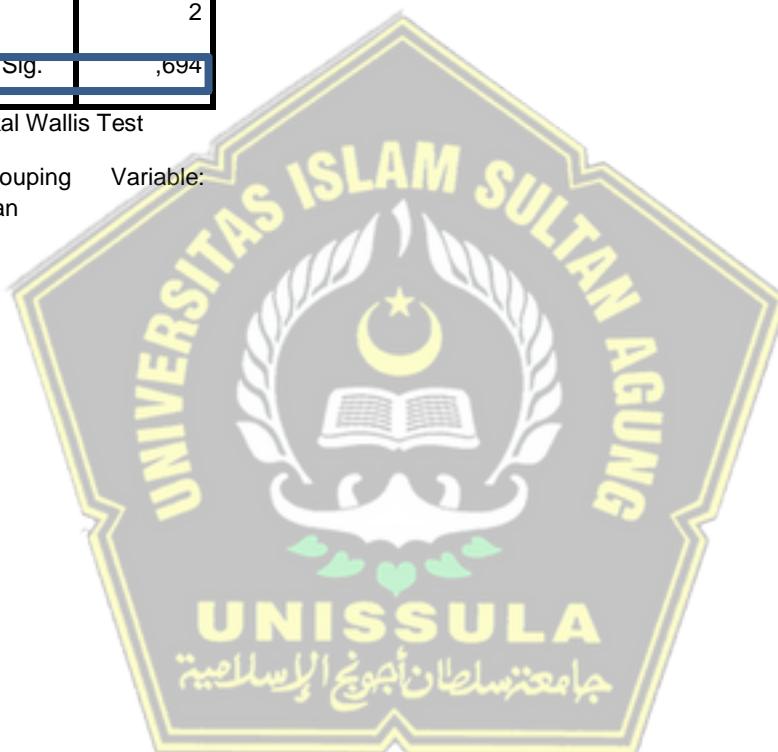
	perlakuan	N	Mean Rank
hasil	cangkang 20%	4	5,75

cangkang 40%	4	6,00
cpp acp	4	7,75
Total	12	

**Test Statistics<sup>a,b</sup>**

	hasil
Chi-Square	,731
df	2
Asymp. Sig.	,694

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable:  
perlakuan

**Lampiran 5. Dokumentasi Penelitian**

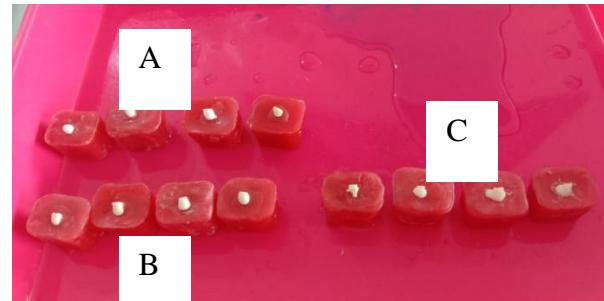
Sampel gigi anak ditanam pada malam merah



Hasil gel cangkang telur bebek 20% dan 40%



Aplikasi etsa asam 37% selama 15 detik pada sampel



Sampel dilakukan pengolesan masing masing tiap kelompok



Sampel disimpan dalam inkubator dengan suhu 37<sup>0</sup> C



Sampel dilakukan pengujian sem dan dimasukan pada SEM pro x



Pembacaan hasil dan pengukuran diameter mikroporositas