

**GAMBARAN MORFOLOGI PERMUKAAN GIGI YANG
TELAH DIAPLIKASI PASTA CANGKANG
KERANG DARAH (*Anadara granosa*)**

SKRIPSI

*Diajukan untuk melengkapi salah satu syarat untuk
mencapai gelar Sarjana Kedokteran Gigi*



LUTHFIAH HUMAIRAH AKHMAD

J111 14 044

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

MAKASSAR

2017

**GAMBARAN MORFOLOGI PERMUKAAN GIGI YANG
TELAH DIAPLIKASI PASTA CANGKANG
KERANG DARAH (*Anadara granosa*)**

SKRIPSI

Diajukan Kepada Universitas Hasanuddin
untuk Melengkapi Salah Satu Syarat
Mencapai Gelar Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh:

LUTHFIAH HUMAIRAH AKHMAD

J111 14 044

**BAGIAN ORAL BIOLOGI
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN**

MAKASSAR

2017

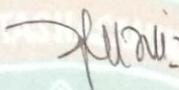
HALAMAN PENGESAHAN

Judul : Gambaran Morfologi Permukaan Gigi yang Telah Diaplikasi Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)
Oleh : Luthfiah Humairah Akhmad / J111 14 044

Telah Diperiksa dan Disahkan
Pada Tanggal 27 November 2017

Oleh:

Pembimbing,


Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes
NIP. 19681028 199802 2 002

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin


Dr. drg. Bahruddin Thalib, M.Kes., Sp.Pros
NIP. 19640814 199103 1 002

SURAT PERNYATAAN

Dengan ini menyatakan mahasiswa yang tercantum di bawah ini

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad

NIM : J111 14 044

Judul : Gambaran Morfologi Permukaan Gigi yang Telah Diaplikasi
Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Menyatakan bahwa judul skripsi yang diajukan adalah judul baru dan tidak terdapat
di Perpusatakaan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.

Makassar, 15 November 2017

Koordinator Perpustakaan FKG-Unhas


Amiruddin, S.Sos

196611211992011003

**Gambaran Morfologi Permukaan gigi yang telah diaplikasi
Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)**

Luthfiah Humairah Akhmad

Mahasiswa S1 Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

ABSTRAK

Latar Belakang: Gigi yang mengalami perubahan warna dapat mempengaruhi psikologi seseorang untuk itu diperlukan tindakan perawatan pemutih gigi. *Bleaching* merupakan tindakan aplikasi bahan kimia pada gigi yang mengalami diskolorisasi untuk mengoksidasi pigmentasi organik sehingga gigi yang buram bisa menjadi lebih cerah. Bahan yang digunakan untuk *bleaching* bersifat asam sehingga memiliki efek samping terhadap jaringan keras gigi, salah satunya mengakibatkan perubahan struktur permukaan email gigi yang disebut demineralisasi. Suatu upaya yang dapat dilakukan untuk mengatasi demineralisasi adalah memanfaatkan bahan alami yang berpotensi sebagai bahan remineralisasi, seperti cangkang kerang darah. **Tujuan:** Untuk mengetahui gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*). **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan desain penelitian *pre posttest with control group design*. Penelitian ini menggunakan 10 gigi insisisus sentralis rahang atas yang telah diekstraksi. Sampel dibagi menjadi 2 kelompok, yaitu 5 sampel sebagai kontrol direndam dalam larutan saliva buatan selama 24 jam dan 5 sampel didemineralisasi menggunakan hidrogen peroksida 35% selama 2 jam kemudian diberi perlakuan dengan mengaplikasikan pasta cangkang kerang darah setiap 8 jam selama 14 hari berturut-turut. Setelah itu, dilakukan pengamatan perubahan struktur email gigi sebelum dan sesudah aplikasi pasta cangkang kerang darah menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). **Hasil:** Permukaan email gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah memperlihatkan pada gambaran morfologi berupa kekasaran mulai berkurang dibandingkan pada saat pemberian hidrogen peroksida. Porositas mulai berkurang dan menutup, serta lapisan prisma email tampak dangkal. **Kesimpulan:** gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah mengalami perubahan yang ditandai dengan penutupan mikroporositas.

Kata Kunci: cangkang kerang darah, remineralisasi, hidrogen peroksida, demineralisasi, scanning electron microscopy

Morphological Description of Tooth Surface after Application of Blood Clam Shell (*Anadara granosa*) Paste

Luthfiah Humairah Akhmad

S1 Student Faculty of Dentistry, Hasanuddin University

ABSTRACT

Background: Tooth discoloration may affect a person's psychology. Therefore, a teeth whitening treatment is required. Bleaching is a method of whitening the discolored tooth through application of chemical agent to oxidize organic pigmentation so that the dark teeth can become brighter. In general, chemical agent used for bleaching is acidic which caused side effects on tooth hard tissue, such as changing the surface structure of tooth enamel through the demineralization process. A new avenue in an effort to overcome demineralization is utilizing natural material which is potential in remineralization, such as blood clam's shells. **Objective:** To determine the morphological picture of tooth surface after application blood clam shells (*Anadara granosa*) paste. **Method:** The research used experimental laboratory using pretest-posttest with control group design. This study used 10 extracted central incisors maxillary. The samples were divided into two groups, 5 samples as control were soaked in artificial saliva solution for 24 hours and 5 were demineralized using 35% hydrogen peroxide for 2 hours then treated by applying blood clam shell paste every 8 hours for 14 consecutive days. After that, the changes in the structure of enamel before and after the application of blood clam's shell paste was observed using Scanning Electron Microscopy (SEM). **Result:** The enamel surface of the tooth applied with blood clam's shell paste showing the decrease of roughness in the morphological picture i.e the porosity begins to lessen and closes, and the enamel prism layers also looks shallow instead of the tooth given hydrogen peroxide. **Conclusions:** The surface morphological picture applied with blood clam shells paste undergoes an alteration marked by the closure of microporosity.

Keywords: blood clam shell, remineralization, hydrogen peroxide, demineralization, scanning electron microscopy

KATA PENGANTAR

Assalamualaikum Warahmatullahi Wabarakatuh.

Syukur *alhamdulillah* penulis haturkan kehadirat Allah *sub'hanahu wa ta'ala* yang telah melimpahkan rahmat dan karunia-Nya sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi yang berjudul “**Gambaran Morfologi Permukaan Gigi yang Telah Diaplikasi Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)**”. Shalawat serta salam tak lupa penulis curahkan kepada junjungan Rasulullah Muhammad *shallallahu 'alaihi wasallam* yang telah memberi jalan terbukanya gerbang ilmu dan pemahaman hingga dapat kita nikmati sampai saat ini.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat yang harus dipenuhi untuk mendapatkan gelar Sarjana Kedokteran Gigi di Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin. Selain itu, skripsi ini diharapkan dapat bermanfaat bagi pembaca dan peniliti lain untuk menambah wawasan dalam bidang kedokteran gigi.

Dalam penyusunan skripsi ini, penulis menghadapi berbagai hambatan, namun berkat bantuan, dukungan, bimbingan, dan motivasi dari berbagai pihak, sehingga skripsi ini dapat terselesaikan dengan baik pada waktunya. Oleh karena itu, pada kesempatan ini dengan segala kerendahan hati penulis ingin menyampaikan ucapan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada:

1. Kedua orang tua penulis, **Akhmad, S.Pd., M.Pd** dan **Dra. Hj. Rostianti** serta saudari penulis **Nurul Mutmainnah Akhmad** serta keluarga

besar penulis yang senantiasa memberikan doa, dukungan, kasih sayang, dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan skripsi ini.

2. **Dr. drg. Bahruddin Thalib, M.Kes., Sp. Pros** selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin.
3. **Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes** dosen pembimbing skripsi yang telah meluangkan banyak waktunya untuk membimbing, memberi masukan dan nasihat selama penyusunan skripsi.
4. **Prof. Dr. drg. Sumintarti, MS** sebagai penasehat akademik yang senantiasa memberikan dukungan dan motivasi sehingga penulis dapat menyelesaikan perkuliahan dengan baik.
5. **Staf Dosen Bagian Oral Biologi** dan seluruh **Staf Dosen dan Pegawai Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin** atas segala bantuan dan didikannya selama ini.
6. Teman-teman pejuang skripsi **Ayu Masyitha Liyu, Annisa Rahma Said, dan Fitri Rahmadani**, serta teman-teman sesama **Bagian Oral Biologi** semoga penelitian ini dapat dijadikan pelajaran bersama.
7. Sahabat-sahabat penulis **Meylani S. Kacong, Mulyati Z, Satriani Lamma, Nelce K.L. Dolli, Qur'ani Alifitriah T, Ijlal Wafa Al-Hamdani, Widiyanti, Giska Anandita, Reskiyana Yamin, dan Muhammad Shaad Isra** yang selalu memberi motivasi, dukungan, dan berjuang bersama-sama selama perkuliahan.

8. Teman-teman penulis **Maya Masyita, Inayah Rasyidah Alwi, Nirmawati Musa,** dan **Siti Nurhasnah Sari** yang telah membantu selama penelitian.
9. Keluarga Besar **INTRUSI 2014**, terima kasih atas perhatian dan kebersamaannya selama ini.
10. Sahabat-sahabat penulis **Nur fajri Andini, Arfina Steri, Dwi Putri Khayyirah, Rifhani Handayani, Silvana Herman, Mirnawati, Misfawati, Annisah Talib,** dan keluarga **Fager '08** dan **Vinger '11** yang senantiasa memberi motivasi, bantuan, dan telah menemani selama ini.
11. Teman-teman seposko KKN Profesi Kesehatan angkatan 56 Desa Bulo-bulo terkhusus untuk **Alvionita** yang telah membantu dan memberi masukan selama penelitian.
12. Seluruh kakak senior yang telah berbagi ilmu dan pengalamannya kepada penulis yang tidak dapat disebutkan satu-persatu namanya.
13. Kepada seluruh pihak yang tidak dapat disebutkan satu-persatu atas bantuan dalam penyusunan skripsi ini.
Semoga Allah *sub'hanahu wa ta'ala* memberikan balasan yang berlimpah kepada seluruh pihak yang telah membantu penulis selama penyusunan skripsi ini.

Akhir kata, penulis memohon maaf atas segala kekhilafan yang telah penulis lakukan selama ini. Semoga skripsi ini dapat memberikan manfaat dalam pengembangan ilmu kedokteran gigi yang akan datang.

Makassar, November 2017

Luthfiah Humairah Akhmad

DAFTAR ISI

HALAMAN SAMPUL	i
HALAMAN JUDUL	ii
LEMBAR PENGESAHAN	iii
SURAT PERNYATAAN	iv
ABSTRAK	v
KATA PENGANTAR.....	vii
DAFTAR ISI.....	xi
DAFTAR GAMBAR.....	xiv
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1 Latar belakang.....	1
1.2 Rumusan masalah	3
1.3 Tujuan penulisan.....	3
1.4 Hipotesis.....	4
1.5 Manfaat penulisan.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1 Email Gigi	5
2.1.1 Struktur email gigi	6
2.1.2 Komposisi email	7
2.2 Demineralisasi dan Remineralisasi Email Gigi	7
2.2.1 Demineralisasi email gigi	7
2.2.2 Remineralisasi email gigi	8
2.3 Kerang Darah (<i>Anadara granosa</i>)	9
2.3.1 Kandungan kerang darah	11
2.4 Scanning Electron Microscopy	12
2.4.1 Cara kerja SEM	13

BAB III KERANGKA TEORI DAN KONSEP	15
3.1 Kerangka Teori	15
3.2 Kerangka Konsep	16
BAB IV METODE PENELITIAN	17
4.1 Jenis Penelitian	17
4.2 Disain Penelitian	17
4.3 Lokasi Penelitian.....	17
4.4 Waktu Penelitian	17
4.5 Sampel Penelitian	18
4.6 Jumlah Sampel	18
4.7 Kriteria Sampel	18
4.7.1 Kriteria inklusi	18
4.7.2 Kriteria eksklusi	18
4.8 Variabel Penelitian	18
4.9 Definisi Operasional Variabel.....	19
4.10 Kriteria Penilaian	20
4.11 Alat dan Bahan.....	20
4.11.1 Alat Penelitian	20
4.11.2 Bahan Penelitian	21
4.12 Prosedur Penelitian	21
4.13 Data Penelitian	24
4.13.1 Jenis data	24
4.13.2 Penyajian data	24
4.13.3 Analisis data	25
4.14 Alur Penelitian	25
BAB V HASIL PENELITIAN	26
BAB VI PEMBAHASAN	32

BAB VII PENUTUP	36
7.1 Simpulan	36
7.2 Saran.....	36
DAFTAR PUSTAKA	37
LAMPIRAN	40

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Gambaran Mikroskopi prisma email.....	6
Gambar 2.2 Kerang Darah	10
Gambar 2.3 Lapisan Cangkang Kerang Darah.....	11
Gambar 2.4 Diagram Skematik dan Cara Kerja SEM.....	13
Gambar 5.1 Gambaran permukaan email gigi kontrol dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E).....	27
Gambar 5.2 Gambaran permukaan email gigi yang telah diaplikasi hidrogen peroksida 35% dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E).....	28
Gambar 5.3 Gambaran permukaan email gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E).....	30

BAB I

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Saat ini masyarakat mulai memiliki kesadaran tentang pentingnya menjaga penampilan gigi. Gigi yang mengalami perubahan warna dapat mempengaruhi psikologi seseorang sehingga memerlukan tindakan perawatan pemutihan gigi (*dental bleaching*). *Dental bleaching* merupakan tindakan aplikasi bahan kimia pada gigi yang mengalami perubahan warna untuk mengoksidasi pigmentasi organik sehingga gigi yang buram bisa menjadi lebih cerah.¹

Bahan *bleaching* dapat diaplikasikan dengan metode *home bleaching* yaitu pasien yang mengaplikasikan sendiri di rumah di bawah pengawasan dokter gigi. Atau dengan metode *in office bleaching* yang dilakukan di tempat dokter gigi oleh dokter gigi langsung.² Bahan yang sering digunakan dalam perawatan *bleaching* yaitu hidrogen peroksida dan karbamid peroksida.¹

Bleaching mampu menghasilkan efek pemutihan gigi namun memiliki efek samping terhadap jaringan keras gigi karena proses oksidasi bahan peroksida dapat menyebabkan pelepasan ion kalsium dan fosfat.³ Kehilangan kandungan mineral ini dapat mengakibatkan perubahan struktur permukaan email gigi, kekerasan email berkurang, dan hilangnya jaringan keras gigi melalui proses demineralisasi karena bahan *bleaching* bersifat asam.^{2,3,4}

Demineralisasi merupakan hilangnya ion mineral kalsium pada email gigi. Demineralisasi dapat merusak hidroksiapit gigi yang merupakan komponen utama email akibat proses kimia. Mengingat bahwa kalsium merupakan mineral yang penting dalam struktur email gigi. Demineralisasi yang terjadi secara terus-menerus akan membentuk porositas pada permukaan email gigi.⁵

Demineralisasi yang terjadi akibat pemberian bahan *bleaching* dapat dihindari dengan beberapa cara, salah satunya dengan pemberian bahan yang mengandung kalsium yang dapat mendorong terjadinya remineralisasi.¹ Remineralisasi merupakan proses kembalinya ion mineral kalsium dan fosfat membentuk kristal hidroksiapit pada email. Ion kalsium dan fosfat akan menghambat penguraian hidroksiapit dan membentuk kembali sebagian kristal hidroksiapit yang larut. Semakin tinggi tingkat konsentrasi kalsium dan fosfat maka presipitasi mineral pada mikropotositas email juga semakin cepat. Presipitasi mineral mengakibatkan penutupan mikroporositas email.⁶

Hal yang dapat mendorong untuk terjadinya remineralisasi yaitu dengan memanfaatkan bahan alami karena bahan ini jarang menimbulkan efek samping. Salah satu bahan yang dapat meningkatkan remineralisasi gigi yaitu cangkang kerang darah karena memiliki kandungan kalsium yang tinggi yang dapat menghambat proses demineralisasi dan meningkatkan remineralisasi.⁷

Kebanyakan masyarakat Indonesia hanya mengonsumsi daging kerangnya saja dan cangkangnya dibuang dan dibiarkan menumpuk di sekitar tepi pantai atau di tempat pembuangan sampah dan menjadi limbah alam. Padahal cangkang kerang darah memiliki manfaat dalam dunia kesehatan, yaitu kandungan kalsium cangkang kerang

darah yang tinggi sebesar 98,61% yang merupakan mineral penting untuk pertumbuhan tulang dan gigi dengan proses remineralisasi gigi.⁷

Untuk melihat perubahan mikromorfologi permukaan email gigi seperti adanya erosi dan porositas maka alat yang digunakan yaitu *Scanning Electron Microscopy* (SEM) karena memiliki kelebihan pembesaran obyektif yang mencapai dua juta kali sehingga mikroporositas email gigi dapat terlihat.^{6,8}

Berdasarkan uraian di atas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang, maka rumusan masalah penelitian ini adalah sebagai berikut:

Bagaimana gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*)

1.3 Tujuan Penelitian

Tujuan penelitian ini yaitu untuk mengetahui gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*).

1.4 Hipotesis

Terdapat perubahan morfologi permukaan gigi setelah aplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*)

1.5 Manfaat Penelitian

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberi manfaat sebagai berikut:

- a. Dapat menambah pengetahuan mengenai gambaran morfologi permukaan gigi setelah aplikasi pasta cangkang kerang darah.
- b. Manfaat praktis, sebagai bahan masukan dalam pengembangan cangkang kerang dalam kesehatan khususnya kedokteran gigi.
- c. Bagi peneliti, sebagai salah satu bahan referensi atau bahan perbandingan dalam melakukan penelitian yang sejenis.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Email Gigi

Email adalah jaringan keras terluar gigi yang mengalami mineralisasi yang tinggi dalam tubuh. Email dibentuk oleh ameloblast yang menutupi mahkota gigi dan jaringan. Gigi terutama email mengalami sedikit atau tidak terjadi perubahan morfologi setelah proses mineralisasi selesai dan gigi telah erupsi. Hal ini pada prinsipnya juga berlaku untuk komposisi kimia, kecuali permukaan email yang sangat reaktif dan mengalami perubahan yang berkaitan dengan variasi pH dan eksposisi fluoride.⁹

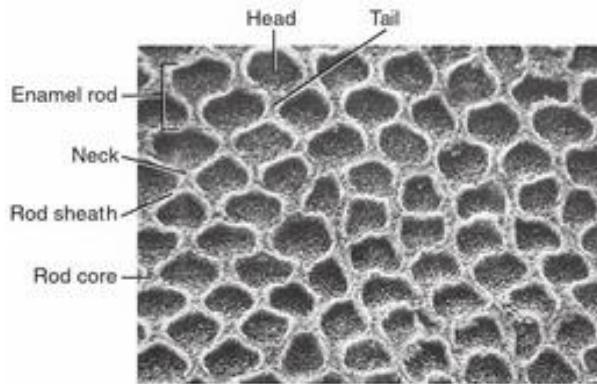
Email gigi memiliki ketebalan yang berbeda-beda pada tiap bagian mahkota gigi, email gigi paling tebal pada permukaan oklusal dan insisal sekitar 2,5 mm dan menipis hingga ke margin servikal. Email merupakan jaringan biologis yang paling keras dan sangat resisten terhadap aus. Email memiliki kekuatan tarik yang rendah dan rapuh.¹⁰

Warna email gigi yaitu putih translusen, email gigi yang lebih tipis maka warna dentin akan terlihat sehingga email tampak berwarna lebih kekuningan. Tingkat mineralisasi juga mempengaruhi tampakannya, daerah hipomineralisasi terlihat lebih opak dibandingkan daerah yang mengalami mineralisasi akan lebih translusen.¹¹

2.1.1 Struktur email gigi

Email gigi merupakan struktur paling keras dalam tubuh yang menutupi mahkota gigi. Email gigi terdiri dari *enamel rod* dan *rod sheath*. *Enamel rod* atau prisma email merupakan struktur utama email yang terbentuk dari kristal-kristal hidroksipapatit.¹² Prisma email berbentuk batang yang berjalan dari *dentinoenamel junction* (DEJ) ke tepi luar permukaan email. Pada potongan melintang email gigi, prisma email berbentuk seperti lubang kunci.¹⁰ Setiap prisma email terdiri dari empat ameloblast. Satu ameloblast membentuk bagian kepala (*head*), dua ameloblast membentuk bagian leher (*neck*) dan satu ameloblast membentuk bagian ekor (*tail*). Panjang prisma email dari kepala sampai ekor sekitar 9 μm .¹³

Permukaan *enamel rod* dibungkus oleh selubung batang atau *rod sheath* dan memiliki inti pada bagian tengah yang sering disebut *rod core*. *Rod sheath* mengandung lebih banyak zat organik dibandingkan dengan *rod core*.¹³



Gambar 2.1 Gambaran mikroskopik prisma email

Sumber: Chiego DJ. Essentials of oral histology and embryology: A clinical approach. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2014. P95.

2.1.2 Komposisi Email

Komposisi email adalah 96% dari berat (88-90% dari volume) yang terdiri dari mineral dalam bentuk kristal-kristal hidroksiapit dengan rumus kimia $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$, air sekitar 3% dari berat (5-10% dari volume), dan 1% bahan organik.¹⁰ Komponen anorganik email terdiri dari kalsium 36,5%, fosfor 17,7%, sodium 0,50%, magnesium 0,44%, potassium 0,04%, karbonat 3,5%, fluoride 0,01%, dan klorida 0,30%.¹⁴

Komponen utama email adalah *calcium phosphate*, yang disebut *hydroxyapatite*. Terdapat 1200 gram kalsium di dalam tubuh, sekitar 90% diantaranya terdapat dalam jaringan keras (tulang dan gigi).⁷ Kalsium hidroksiapit berbentuk kristal heksagonal dengan lebar 70 nm dan tebal 25 nm.¹⁰

2.2 Demineralisasi dan Remineralisasi Email Gigi

2.2.1 Demineralisasi email gigi

Demineralisasi merupakan hilangnya sebagian atau seluruh mineral email. Demineralisasi dipengaruhi oleh derajat keasaman (pH), fermentasi karbohidrat, aktivitas bakteri, dan konsentrasi asam. Proses demineralisasi terjadi ketika pH rongga mulut kurang dari 5,5 (pH kritis), semakin rendah pH biofilm maka ion hidrogen semakin meningkat sehingga dapat merusak ikatan hidroksiapit pada gigi dan akan melarutkan kristal email.¹⁵

Salah satu penyebab demineralisasi yaitu *bleaching*. *Bleaching* merupakan salah suatu tindakan perawatan untuk mengembalikan estetik gigi yang telah mengalami perubahan warna dengan menggunakan bahan oksidator atau reduktor. Bahan dasar yang biasa digunakan untuk pemutihan gigi adalah hidrogen peroksida, karbamid peroksida, dan natrium perborat.¹⁶ Hidrogen peroksida adalah bahan kimia yang sangat reaktif tersusun atas komponen hidrogen dan oksigen. Hidrogen peroksida dapat memutihkan gigi karena dapat menembus lapisan gigi dan memecah molekul kompleks dari zat-zat yang dapat menyebabkan pewarnaan pada gigi. Bahan dasar hidrogen peroksida dapat merusak permukaan email yang meliputi depresi email yang dangkal, peningkatan porositas, mengurangi kekerasan email dan erosi email, hilangnya kalsium dari jaringan keras gigi, dan berkurangnya ketebalan email gigi.⁴

Gigi yang telah di *bleaching* mengalami sensitif akibat terjadinya demineralisasi email dan melebarnya tubuli dentin. Proses demineralisasi terjadi akibat terlepasnya ikatan kalsium (Ca^{2+}) dari senyawa fospat hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)6(\text{OH})_2$) enamel gigi akibatnya terjadi perubahan tekstur mikro enamel gigi.¹⁶

2.1 Remineralisasi Email

Remineralisasi merupakan proses kembalinya ion mineral kalsium dan fosfat membentuk kristal hidroksiapatit pada email. Proses remineralisasi terjadi jika pH netral, terdapat ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} . Konsentrasi kalsium dan fosfat yang tinggi akan mempercepat presipitasi ke dalam mikroporositas email yang akan menghambat proses penguraian hidroksiapatit. Awalnya mineral kalsium dan fosfor akan terdeposit pada

lapisan permukaan mikroporositas kemudian mineral berdifusi ke dalam mikroporositas email kemudian diserap oleh *hypomineralized* email, yaitu email yang sebelumnya mengalami demineralisasi. Presipitasi mineral kalsium dan fosfat ini akan mengakibatkan penutupan mikroporositas.⁶

2.3 Kerang Darah (*Anadara granosa*)

Taksonomi kerang darah¹⁷ :

Kingdom : *Animalia*

Filum : *Mollusca*

Kelas : *Bivalvia*

Ordo : *Arcoida*

Famili : *Arcidae*

Genus : *Anadara*

Species : *Anadara granosa*

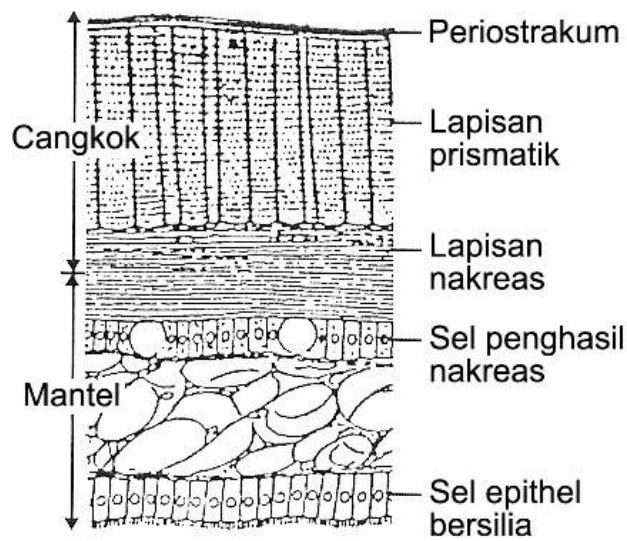
Kerang darah hidup di kawasan pasang surut (*intertidal zone*) dan bersifat infauna yaitu hidup dengan cara membenamkan diri di substrat lumpur berpasir dan merupakan hewan asli penghuni dataran lumpur di kawasan Asia Tenggara khususnya Indonesia, Malaysia dan Thailand. Di Indonesia kerang darah banyak ditemukan di daerah pesisir Sumatera Barat, Selatan, Nusa Tenggara Timur, Jawa, Selat Malaka, pantai utara Jawa, pantai timur Jawa, Sulawesi Selatan, Sulawesi Utara, Bali, Kalimantan Barat, Selatan dan Timur, Maluku dan Papua. Kerang darah banyak ditemukan pada topografi pantai yang landai sampai kedalaman 20 m.¹⁸



Gambar 2.2 Kerang darah (*Anadara granosa*)

Sumber: <https://pacificraya.wordpress.com/2012/12/16/kerang-darah-anadara-granosa-2/>
(Diakses tanggal 24 Mei 2017)

kerang ini disebut kerang darah karena memiliki pigmen darah merah atau haemoglobin yang disebut *bloody cockles*. Ciri-ciri kerang darah yaitu mempunyai 2 keping cangkang yang tebal, ellips, dan kedua sisi sama, kurang lebih 20 rib, ukuran kerang dewasa 6-9 cm, warna cangkang berwarna putih yang ditutupi periostrakum yang berwarna kuning kecoklatan sampai coklat kehitaman.¹⁹ Cangkang kerang darah terdiri dari 3 lapisan yaitu periostrakum merupakan lapisan terluar dari kitin yang berfungsi sebagai pelindung, lapisan prismatic yang tersusun dari kristal-kristal kapur yang berbentuk prisma, dan lapisan nakreas (lapisan induk mutiara) yang tersusun dari lapisan kalsium karbonat.¹⁷



Gambar 2.3 Lapisan cangkang kerang darah

Sumber:

http://36.82.106.167:8484/bahanajar/e_books/modul_online/biologi/MO_78/bio111_37.htm (Diakses tanggal 24 mei 2017)

2.3.1 Kandungan kerang darah

Kandungan cangkang kerang darah terdiri dari CaO 97,93%, SiO₂ 0,17%, Fe₂O₃ 0,04%, MgO 0,85%, dan lainnya kurang dari 1,00%. Kadar kalsium dalam cangkang kerang darah sebesar 98,61%. Kalsium adalah mineral penting untuk pertumbuhan tulang dan gigi dengan proses remineralisasi gigi.⁷ Kerang mengandung beberapa elemen seperti Ca, C, Mg, Na, P, K, Fe, Cu, Ni, Zn, B, Si. Dalam cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) juga terdapat CaC 97% dan Mg 0,3%.²⁰

Pemanfaatan cangkang kerang darah dalam dunia medis sebagai bahan rehabilitasi tulang dan gigi karena mengandung kalsium yang tinggi.⁷ Kalsium karbonat pada cangkang kerang dilakukan isolasi kalsium oksida (CaO) kemudian senyawa ini diolah menjadi hidroksiapatit (Ca₁₀(PO₄)₆(OH)₂) yang merupakan kristal apatit yang

mengandung gugus karbon dalam bentuk karbonat dan sebagai komponen anorganik utama pada tulang dan gigi sehingga bahan ini digunakan sebagai salah satu bahan aktif yang dapat ditambahkan pada produk pasta gigi untuk perlindungan terhadap demineralisasi gigi.²¹

Sintesis hidroksiapatit dilakukan dengan menggabungkan senyawa kalsium dari serbuk cangkang kerang darah yang diperoleh dari tempat pelelangan ikan Paotere Makassar. Kerang tersebut termasuk kedalam *family arcidae*.

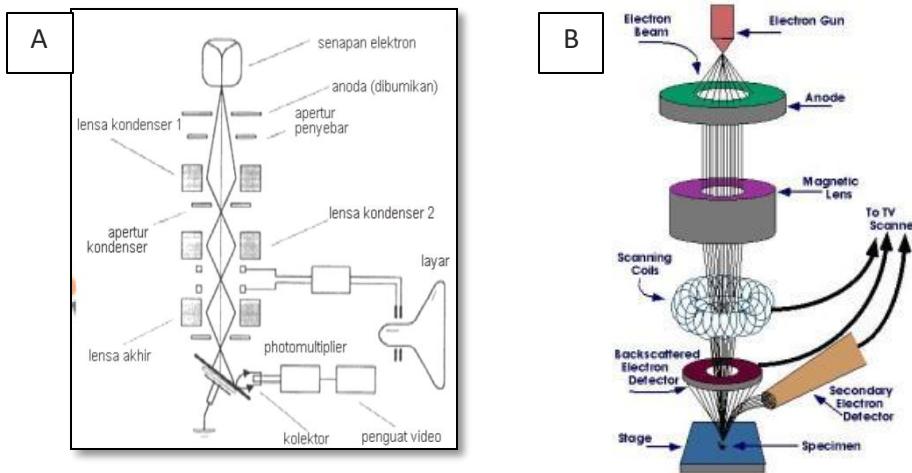
2.4 Scanning Electron Microscopy

Scanning Electron Microscopy (SEM) merupakan alat sejenis mikroskop yang menggunakan elektron untuk melihat mikrostruktur benda seperti porositas dan bentuk retakan dengan pembesaran berkisar 20-500.000 kali.^{22,23} Perbedaan SEM dengan mikroskop cahaya terlihat pada tingkat resolusi. Pada mikroskop cahaya resolusi bergantung pada panjang gelombang cahaya sedangkan, SEM bergantung pada panjang gelombang elektron.⁹ SEM memproduksi berkas elektron pada tegangan sebesar 2-30 kV yang dipancarkan dari *electron gun*. Berkas elektron merupakan partikel dengan panjang gelombang dan bermuatan diarahkan melalui beberapa lensa elektromagnetik untuk menghasilkan image berukuran <10nm yang ditampilkan dalam bentuk film fotografi atau ke dalam tabung layar.^{9,23}

2.4.1 Cara kerja SEM

Prinsip dasar SEM yaitu seberkas elektron memindai permukaan sampel dan electron sekunder yang dipancarkan dari permukaan terdeteksi membentuk sebuah gambar.⁹ Sebelum pengamatan, cuplikan dibersihkan dari seluruh kandungan air, larutan dan benda yang dapat menguap saat divakum lalu dikeringkan pada 60°C selama 1 jam. Lapisan cuplikan non logam perlu dilapisi emas agar dapat memantulkan berkas elektron dan mengalirkannya ke *ground*.²²

Cara kerja SEM diawali dengan gelombang elektron yang dipancarkan dari *electron gun* terkondensasi di lensa kondensor dan terfokus oleh lensa objektif. Untuk menyediakan medan magnetik bagi sinar elektron, *scanning coil* diberi energi. Saat berkas elektron mengenai permukaan sampel sejumlah elektron menghasilkan elektron sekunder dan dikumpulkan oleh detektor sekunder atau *detector backscatter*. Gambar yang dihasilkan terdiri dari berbagai intensitas di permukaan *Cathode Ray Tube (CRT)* sebagai bentuk topografi, karena refleksi dari lapisan atom atas spesimen dan memberikan resolusi terbaik. Berkas elektron dikonsentrasi pada spesimen, bayangannya diperbesar dengan lensa objektif dan diproyeksikan pada layar.^{9,22,23}



Gambar 2.4 (a dan b) diagram skematis dan cara kerja SEM

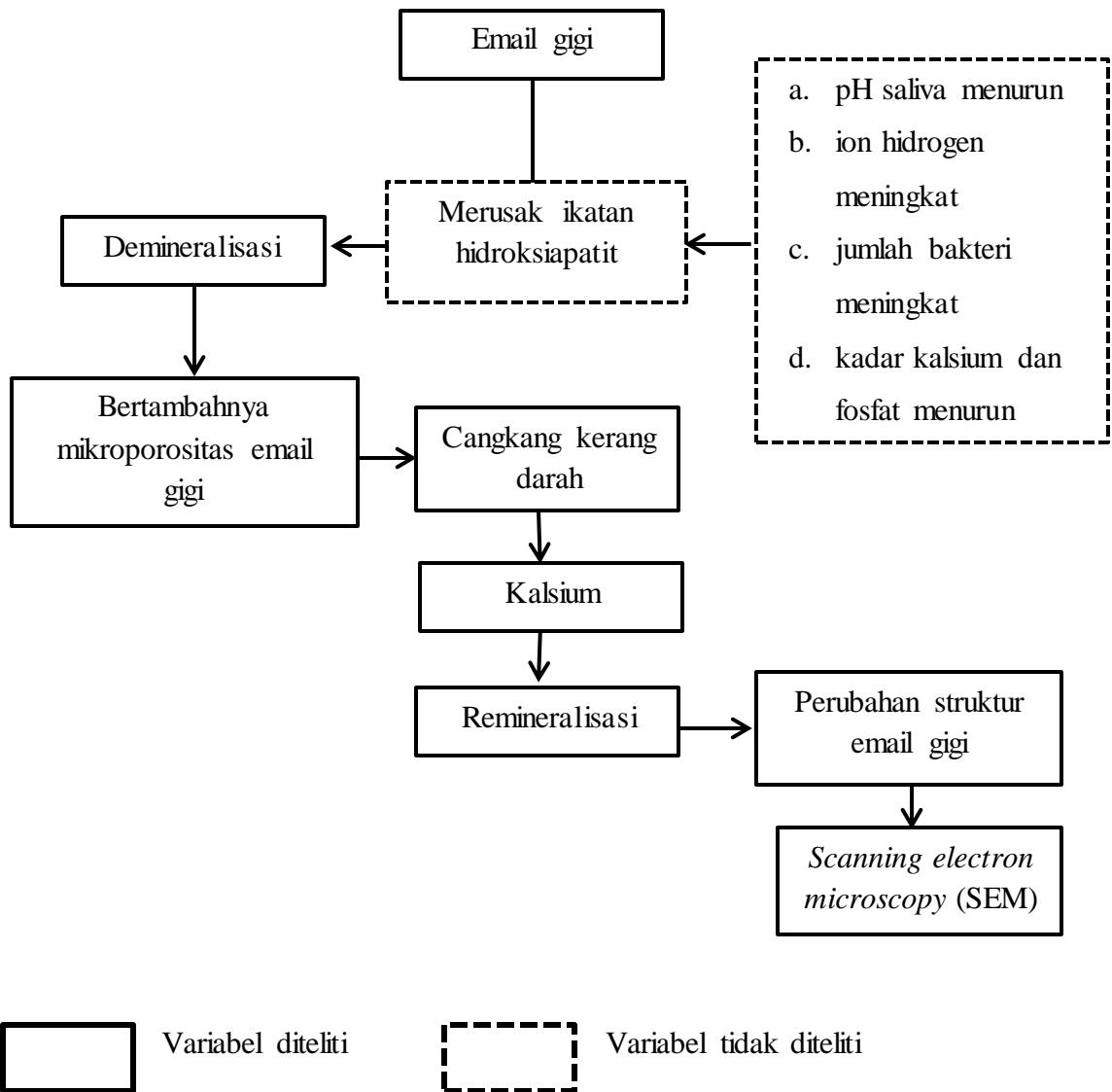
Sumber: (a) Anggraeni ND. Analisa SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dalam pemantauan proses oksidasi magnetite menjadi hematite. Seminar Nasional – VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri Kampus ITENAS-Bandung, 28-29 Oktober 2008.(b) <https://materialcerdas.wordpress.com/teori-dasar/scanning-electron-microscopy/> (Diakses tanggal 26 Mei 2017)

Morfologi permukaan suatu sampel dapat dilihat dengan menggunakan *Scanning Electron Microscopy*. Morfologi suatu sampel dapat dilihat dari tiga sisi, yaitu permukaan atas, samping dan permukaan ruang dalam. Untuk melihat hasil remineralisasi gigi dapat menggunakan alat *Scanning Electron Microscopy* (SEM) karena memiliki kelebihan yaitu pembesaran obyektif yang mencapai dua juta kali sehingga mikroporositas permukaan email dapat terlihat.^{6,22}

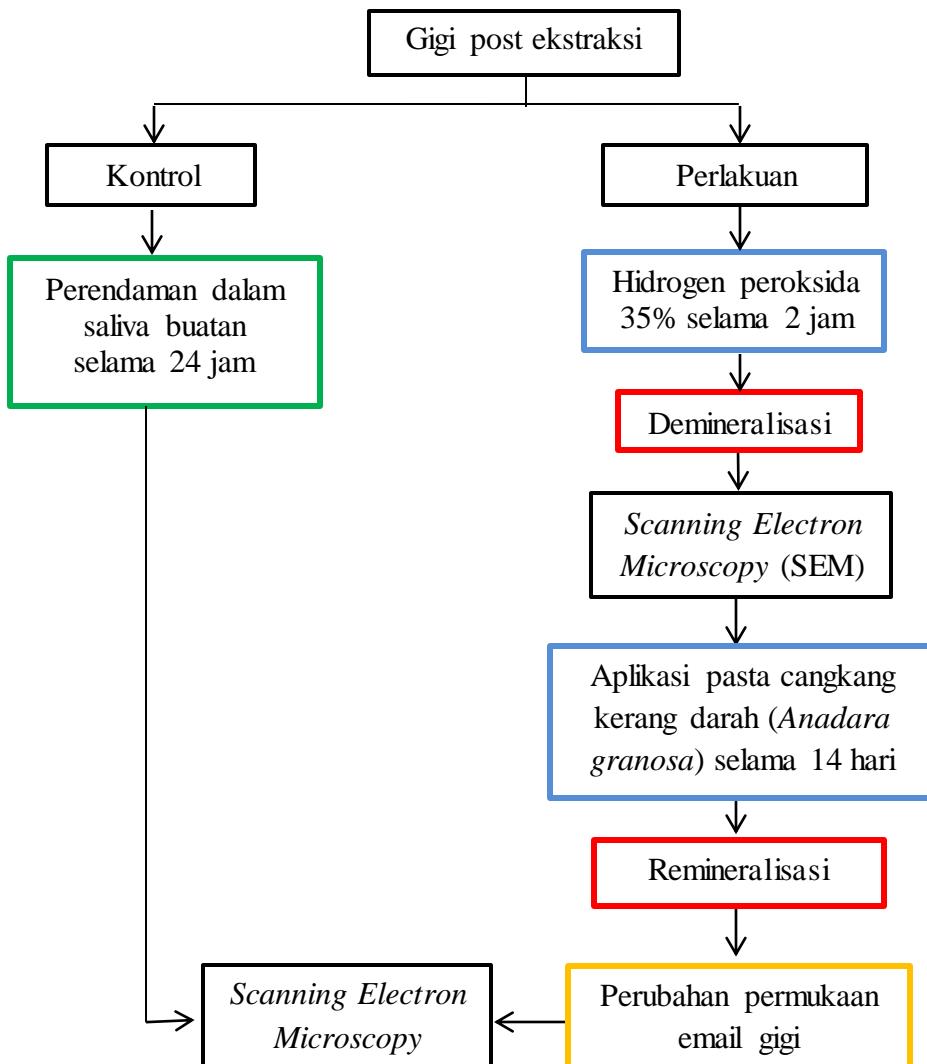
BAB III

KERANGKA TEORI DAN KERANGKA KONSEP

3.1 Kerangka Teori



3.2 Kerangka Konsep



Variabel Sebab



Variabel Kendali



Variabel Akibat



Variabel Antara

BAB IV

METODE PENELITIAN

4.1. Jenis Penelitian

Jenis penelitian adalah *eksperimental laboratoris*.

4.2. Rancangan Penelitian

Rancangan penelitian adalah *pre posttest with control group design*.

4.3. Lokasi Penelitian

1. Laboratorium Oral Biologi Fakultas kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin untuk persiapan sampel
2. Laboratorium Konservasi Fakultas kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin untuk pemotongan sampel
3. Laboratorium Mikrobiologi Jurusan Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar untuk pembuatan pasta cangkang kerang darah
4. Laboratorium Mikrostruktur Jurusan Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar untuk pengamatan sampel menggunakan *Scanning Electron Microscopy*

4.4 Waktu penelitian

Waktu penelitian dilakukan pada bulan September – November 2017.

4.5 Sampel Penelitian

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah gigi permanen insisivus sentralis rahang atas post ekstraksi yang diperoleh dari praktik dokter gigi.

4.6 Jumlah Sampel

Jumlah sampel yang digunakan dalam penelitian ini sebanyak 10 sampel. Lima sampel digunakan sebagai kontrol dan lima sampel yang lain diberi perlakuan.

4.7 Kriteria Sampel

4.7.1 Kriteria Inklusi

1. Gigi insisivus rahang atas
2. Gigi yang dicabut, mahkotanya baik dan utuh (tidak ada karies, tidak atrisi, tidak abrasi, gigi fraktur dan tidak erosi)
3. Gigi tidak ada tambalan

4.7.2 Kriteria eksklusi

1. Gigi yang terdapat anomali terutama pada struktur email.
2. Gigi karies

4.8 Variabel Penelitian

1. Variabel sebab : hidrogen peroksida dan cangkang kerang darah
2. Variabel akibat : perubahan morfologi permukaan email gigi
3. Variabel antara : proses remineralisasi dan demineralisasi

4. Variabel kendali : lama paparan pasta cangkang kerang darah, kemampuan operator SEM
5. Variabel tak terkendali : umur gigi dan struktur email gigi
6. Variabel moderator : jenis cangkang kerang
7. Variabel random : cara penyimpanan cangkang kerang darah

4.9 Definisi Operasional Variabel

1. Pasta cangkang kerang darah adalah sediaan bermassa lembek berupa suspensi yang terbuat dari cangkang kerang darah sebagai bahan baku untuk sintesis hidroksiapatit yang berasal dari kalsium oksida yang diperoleh dari hasil kalsinasi.
2. Hidrogen peroksida 35% yaitu bahan kimia yang digunakan sebagai bahan demineralisasi gigi.
3. Struktur email gigi adalah adalah tampakan permukaan email berupa prisma email secara mikroskopik yang dapat dilihat dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).
4. Demineralisasi adalah jumlah mikroporositas email gigi meningkat.
5. Remineralisasi adalah berkurangnya mikroporositas email gigi.
6. *Scanning Electron Microscope* (SEM) adalah sebuah mikroskop elektron yang memiliki kemampuan untuk memperlihatkan mikrostruktur permukaan email sampel penelitian. Pada penelitian ini menggunakan pembesaran 1000 kali dan 5000 kali.

4.10 Kriteria Penilaian

Kriteria penilaian sampel yaitu dengan cara membandingkan struktur email gigi yang telah diaplikasikan hidrogen peroksida dengan sampel yang telah diaplikasikan pasta cangkang kerang darah. Semakin kecil porositas menunjukkan kalsium dan fosfor yang berasal dari pasta cangkang kerang darah terisi pada mikroporositas email, dengan demikian remineralisasi email telah terjadi. Pengamatan sampel dilakukan dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM).

4.11 Alat dan Bahan Penelitian

4.11.1 Alat penelitian

1. *Minidrill*
2. *Carborundum disc*
3. *Bur brush*
4. Mikrobrush
5. *Air blower*
6. Dental investment
7. Pinset dental
8. Label
9. Lumpang
10. Blender
11. Gelas kimia
12. *Scanning Electron Microscope* (SEM)
13. *Handschoen* dan masker

4.11.2 Bahan penelitian

1. Gigi insisivus sentralis rahang atas
2. Cangkang kerang darah
3. Aquades
4. Hidrogen peroksida 35%
5. Larutan saliva buatan
6. *Tissue*
7. Bubuk *pumice*
8. Diamonium fosfat
9. Nipagin
10. Gliserol mentol
11. Alcohol
12. NaCMC
13. Etanol

4.12 Prosedur Penelitian

4.12.1 Persiapan sampel

1. Sampel gigi yang telah diekstraksi disimpan di dalam aquades untuk menjaga kondisi gigi agar tidak rusak.
2. Bersihkan permukaan mahkota gigi dari debris, kalkulus, dan kotoran lainnya dengan menggunakan bur *brush* dan *pumice*.

3. Bersihkan gigi dengan aquades. Masukkan seluruh gigi ke dalam wadah yang berisi aquades dan dilakukan sebanyak dua kali sehingga permukaan gigi menjadi bersih.
4. Ambil gigi satu per satu menggunakan pinset, lalu keringkan menggunakan *tissue* dan *air blower*.
5. Setelah dikeringkan, lakukan pemotongan akar gigi dengan batas DEJ (*Dentinoenamel junction*) menggunakan *corborundum disc*.
6. kemudian dilakukan pemotongan mahkota gigi dengan ukuran 3x3 mm menggunakan *corborundum disc*.

4.12.2 Persiapan bahan baku

1. Cangkang kerang yang didapatkan dari Tempat Pelelangan Ikan Paotere Makassar dibersihkan di bawah air mengalir dan dikeringkan pada temperatur ruang.
2. Kemudian cangkang kerang dihaluskan menggunakan lumpang dan dihaluskan kembali menggunakan blender,
3. Selanjutnya cangkang kerang diayak.

4.12.3 Sintesis $\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH}_2)$ dari cangkang kerang darah

1. Cangkang kerang yang sudah halus selanjutnya dikalsinasi pada suhu 1000°C selama 5 jam untuk menghilangkan senyawa organic sehingga dapat menghasilkan senyawa kalsium.
2. Serbuk hasil kalsinasi kemudian disuspensikan kedalam 100 ml aquades dengan konsentrasi Ca 0,5M.

3. Selanjutnya direaksikan melalui metode presipitasi dengan 100 ml $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$ 0,3 M pada temperatur 40°C. Hasil presipitasi kemudian diendapkan selama 24 jam.
4. Presipitat yang terbentuk kemudian difiltrasi menggunakan kertas Whatman no. 42, dikeringkan pada suhu 110°C selama 5 jam, dan disintering pada variasi suhu 700-900°C selama 1 jam.
5. Hasil akhir sintesis cangkang kerang darah berupa hidroksiapatit berbentuk bubuk.

4.12.4 Pembuatan pasta dari cangkang kerang darah

1. Aquades dipanaskan kemudian ditambahkan nipagin dan 0,2 gr NaCMC.
2. Cangkang kerang darah digerus hingga halus dan dibasahi dengan 1 gr gliserol.
3. Mentol sebanyak 0,05 gr dicampur dengan alkohol hingga larut.
4. Kemudian campur cangkang kerang darah yang sudah dibasahi dengan gliserol dan aquades yang telah ditambahkan nipagin dan NaCMC.
5. Tambahkan mentol dan gerus hingga terbentuk pasta yang homogen.

4.12.5 Pengaplikasian hidrogen peroksida 35% sebagai bahan demineralisasi gigi

Sepuluh sampel gigi dibagi menjadi lima sampel yang akan diberi perlakuan dan lima sampel sebagai kontrol. kelompok kontrol direndam dalam larutan saliva buatan. Sedangkan sampel perlakuan diolesi bahan pemutih gigi hidrogen peroksida

35% sebagai bahan demineralisasi selama 2 jam. Kemudian sampel dibersihkan menggunakan aquades lalu dikeringkan.

4.12.6 Pengaplikasian pasta cangkang kerang darah sebagai bahan remineralisasi gigi

Sampel disimpan pada wadah plastik dan ditanam dalam *dental investment* agar memudahkan saat pengaplikasian pasta cangkang kerang darah. Sampel yang sebelumnya telah direndam dengan hidrogen peroksida 35% selama 2 jam. Kemudian diaplikasikan pasta cangkang kerang darah sebagai bahan remineralisasi gigi setiap 8 jam selama 14 hari berturut-turut. Saat akan mengaplikasikan pasta cangkang kerang darah sampel dibersihkan dengan aquades.

4.12.7 Pengamatan Sampel

Sampel diamati menggunakan *Scanning Electron Microscopy* dengan pembesaran 1000 kali dan 5000 kali. Untuk kelompok kontrol, kelima sampel diamati setelah perendaman dalam larutan saliva buatan selama 24 jam. Untuk kelompok perlakuan, kelima sampel diamati setelah pengaplikasian bahan demineralisasi (hidrogen peroksida 35%) dan setelah pengaplikasian bahan remineralisasi (pasta cangkang kerang darah).

4.13 Data Penelitian

4.13.1. Jenis data

Jenis data yang digunakan yaitu data primer

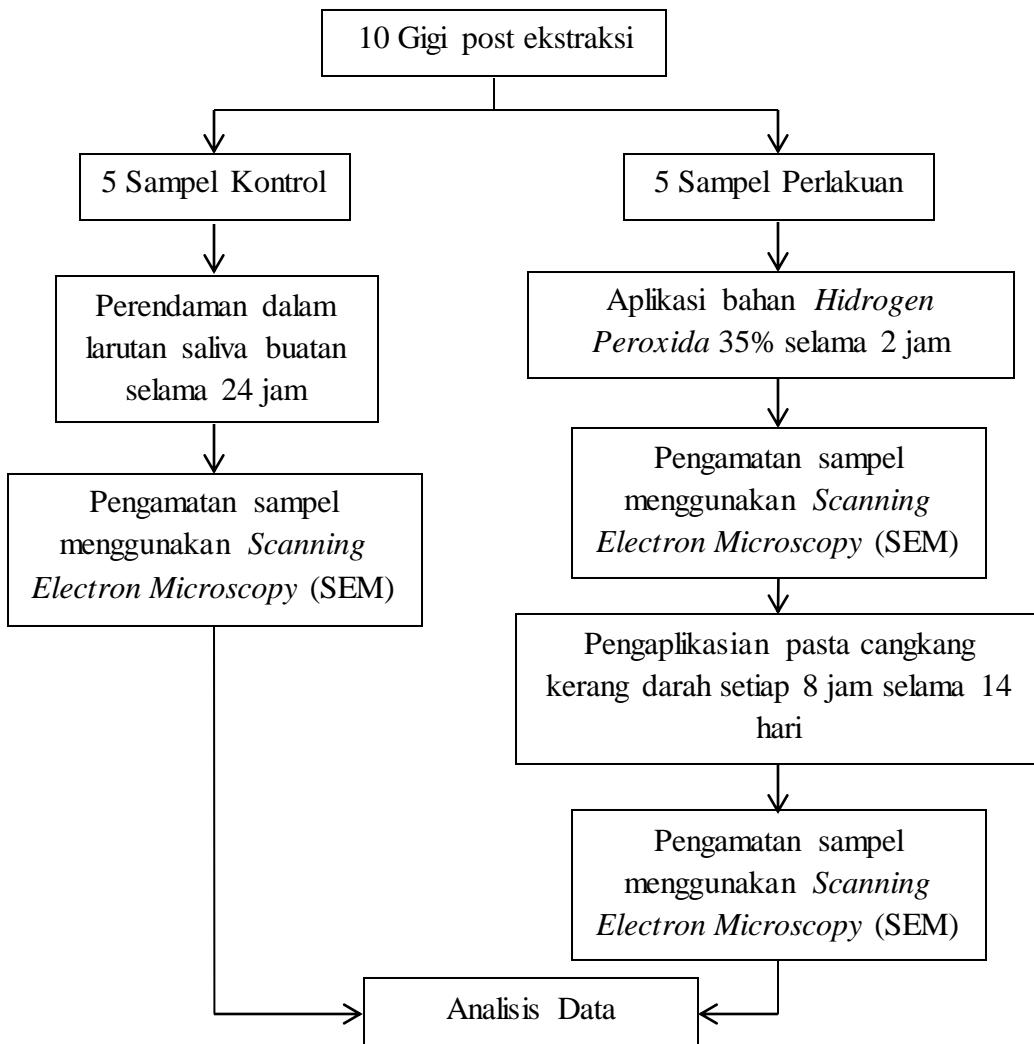
4.13.2. Penyajian data

Penyajian data dalam bentuk gambar hasil *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

4.13.3 Analisis data

Analisis data yang digunakan yaitu analisis deskriptif yang disajikan dalam bentuk narasi.

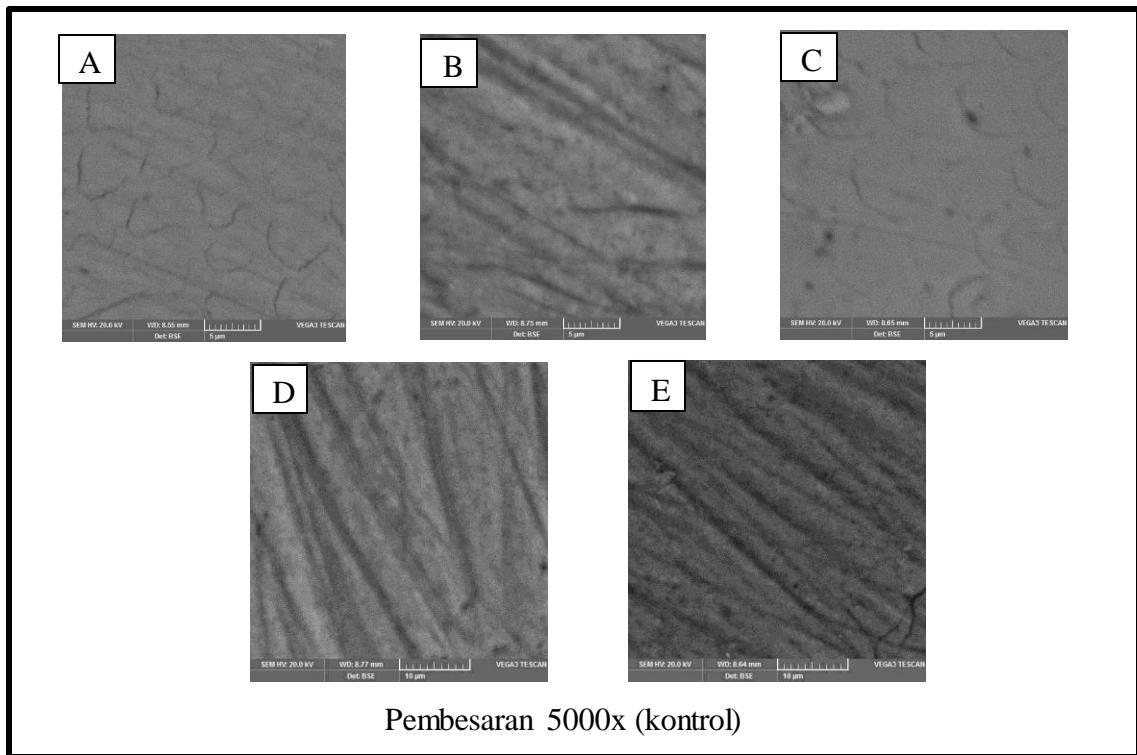
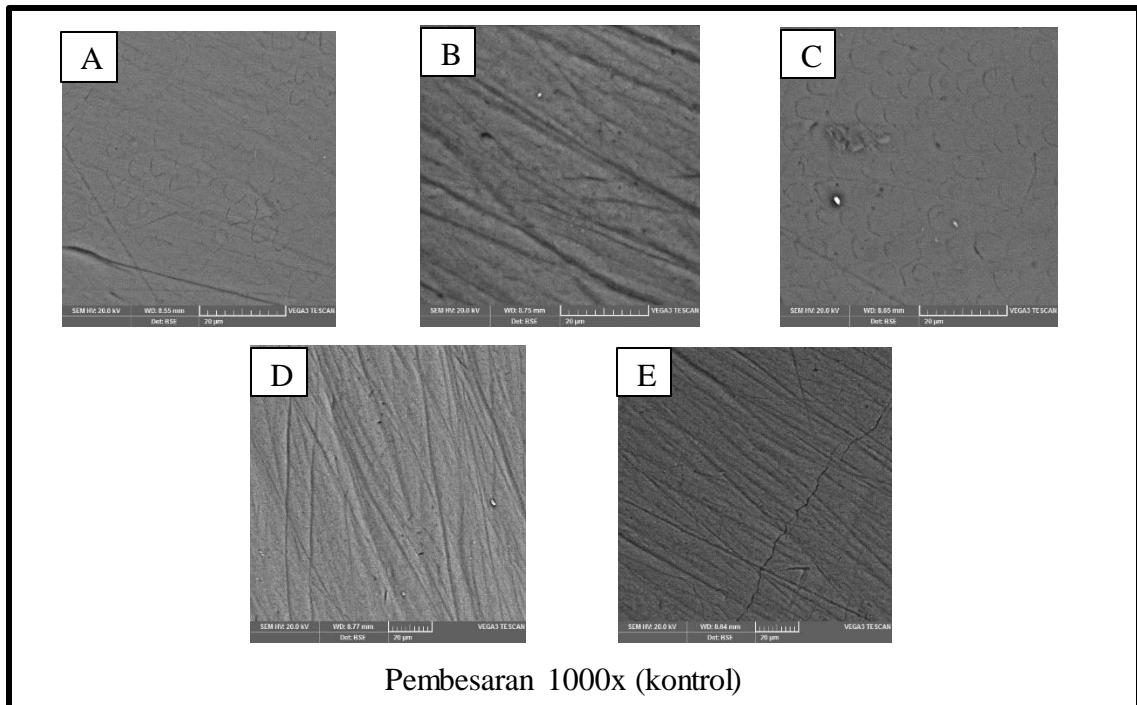
4.14 Alur Penelitian



BAB V

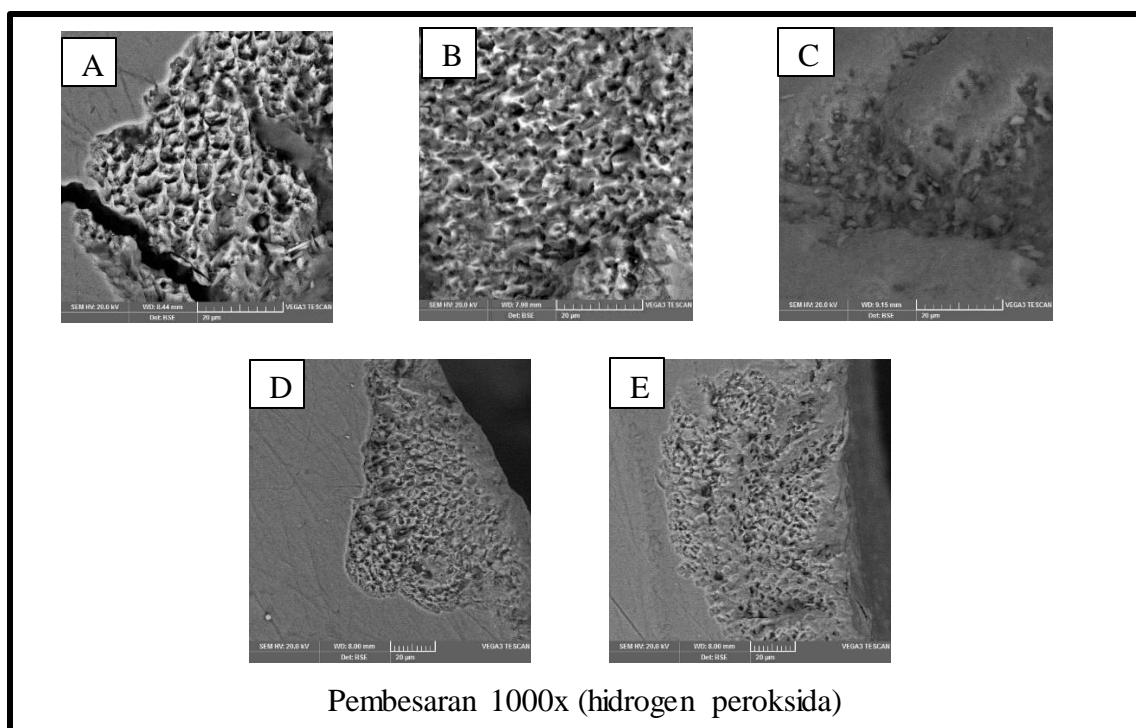
HASIL PENELITIAN

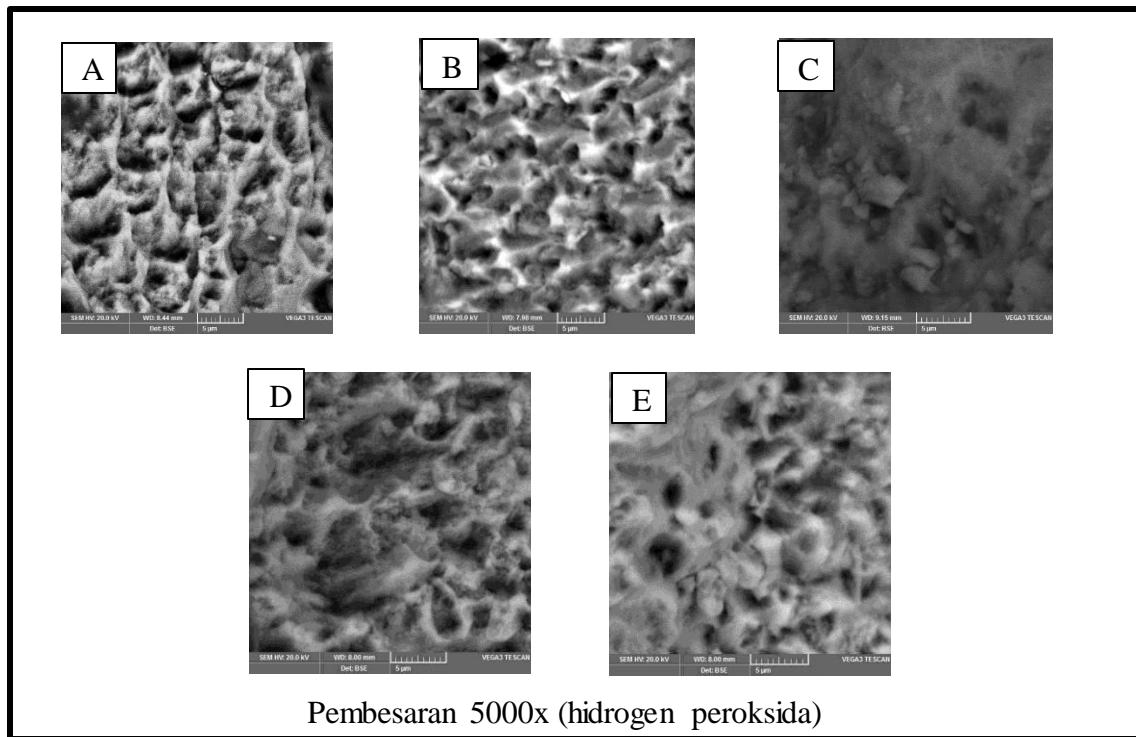
Penelitian mengenai gambaran morfologi permukaan gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dilakukan pada bulan September-November 2017 di Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Laboratorium Biologi FMIPA Universitas Negeri Makassar, dan Laboratorium Mikrostruktur Fisika FMIPA Universitas Negeri Makassar. Sampel penelitian ini sebanyak 10 gigi insisivus sentralis rahang atas yang telah diekstraksi yang dibagi menjadi 2 kelompok yakni kelompok kontrol direndam dalam saliva buatan selama 24 jam dan kelompok perlakuan diberi pasta cangkang darah. Sebelum dilakukan perlakuan, 5 sampel diaplikasikan bahan pemutih gigi hidrogen peroksida 35% selama 2 jam. Kemudian hasilnya akan diambil sebagai *pre test*. Setelah itu sampel tersebut diaplikasikan pasta cangkang kerang darah selama 14 hari. Sampel sebelum dan sesudah perlakuan diukur menggunakan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) untuk melihat perubahan struktur permukaan gigi. Remineralisasi email terjadi ketika mikroporositas berkurang. Data dianalisa dengan membandingkan perubahan morfologi permukaan email gigi sebelum dan setelah aplikasi pasta cangkang kerang darah.



Gambar 5.1 Gambaran permukaan email gigi kontrol dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E)

Pada gambar 5.1 hasil analisa SEM dengan pembesaran 1000x dan 5000x memperlihatkan permukaan gigi pada kelompok kontrol yang direndam dalam saliva buatan selama 24 jam. Permukaan gigi terlihat sedikit bergaris, permukaan tidak sepenuhnya halus, keseragaman permukaan lapisan prismatic, dan porositas yang *irregular* dan dangkal. Hal ini dapat disebabkan karena faktor lokal seperti faktor makanan dan minuman yang dikonsumsi serta faktor mekanik seperti kesalahan menyikat gigi sehingga menyebabkan permukaan email gigi terkikis dan tampak kurang halus. Perendaman dalam saliva buatan ini untuk menjaga kondisi email gigi. Saliva buatan memiliki pH netral karena dianggap tidak menimbulkan perubahan permukaan pada gigi. Saliva buatan mengandung kalsium klorida. Konsentrasi kalsium yang dipertahankan selama 24 jam menghindari efek negatif selama proses perendaman sehingga mencegah demineralisasi email serta meningkatkan proses remineralisasi.

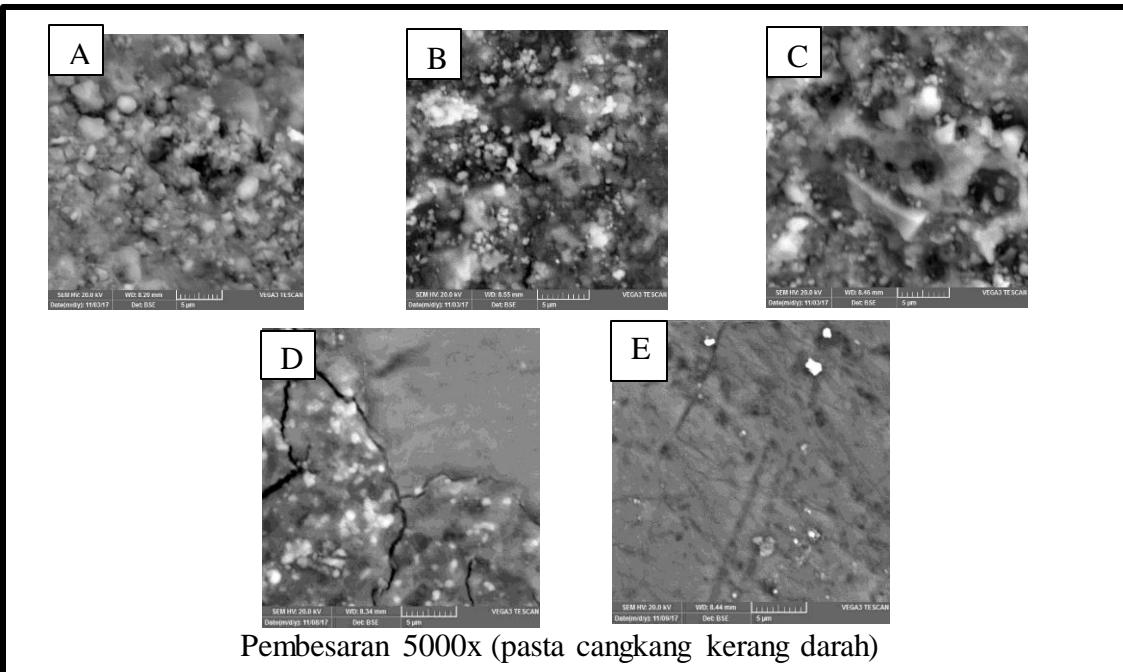
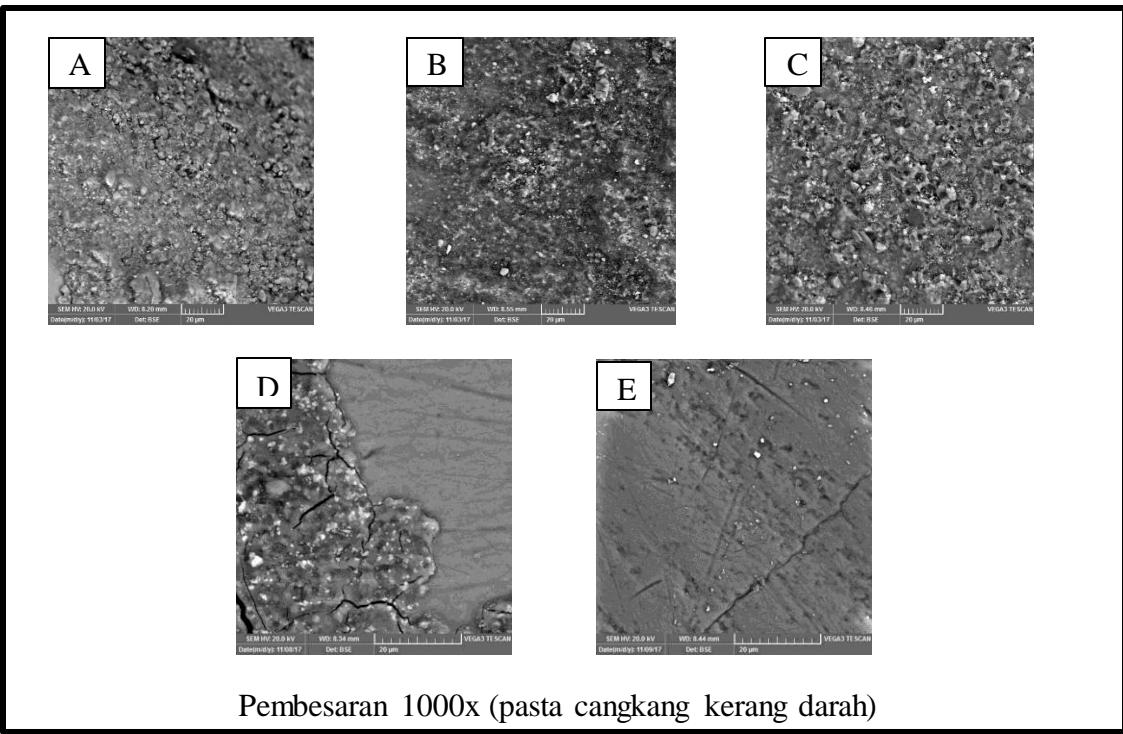




Gambar 5.2 Gambaran permukaan email gigi yang telah diaplikasi hidrogen peroksida 35% dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E)

Pada gambar 5.2 hasil analisa SEM dengan pembesaran 1000x dan 5000x memperlihatkan permukaan email gigi pada kelompok yang diaplikasi bahan pemutih gigi hidrogen peroksida 35% selama 2 jam. Berbagai jenis kerusakan dan tingkat keparahan yang terjadi pada permukaan gigi dapat diamati. Perubahan permukaan morfologis menjadi jauh lebih jelas setelah dilakukan aplikasi bahan *bleaching*, seperti hilangnya sebagian lapisan aprismatik, tampak kawah yang dalam, peningkatan kedalaman *groove* email, depresi pada permukaan gigi, terlihat bentuk permukaan gigi seperti sarang lebah (*honeycomb*), permukaan kasar dan keropos, depresi pada permukaan gigi dapat dilihat peningkatan jumlah porositas. Peningkatan porositas dan cekungan pada email karena hilangnya lapisan intraprismatik. Pada gambar dari SEM setelah pemberian bahan hidrogen peroksida sampel memiliki permukaan kasar dan

tidak rata yang mengindikasikan adanya perubahan struktur prismatic email karena terlepasnya ion kalsium dari senyawa fosfat hidroksiapatit yang merupakan awal proses terjadinya demineralisasi.



Gambar 5.2 Gambaran permukaan email gigi yang telah diaplikasi pasta cangkang kerang darah dengan 5 sampel yang berbeda (A,B,C,D,E)

Pada gambar 5.3 hasil analisa SEM dengan pembesaran 1000x dan 5000x memperlihatkan permukaan email gigi pada kelompok perlakuan yang sebelumnya diberi bahan pemutih gigi hidrogen peroksida 35% selanjutnya diaplikasikan pasta cangkang kerang darah. Pengaplikasian ini dilakukan setiap 8 jam sehari selama 14 hari. Pada permukaan gigi tampak struktur gigi dengan kekasaran dan porositas mulau berkurang dan menutup, terdapat bentuk butiran-butiran, kawah dan lapisan prisma email dengan kedalaman yang dangkal. Mikroporositas yang disebabkan oleh hidrogen peroksida memungkinkan mineral kalsium dan fosfor masuk kedalam mikroporositas tersebut. Masuknya mineral kalsium ini akan menutup mikroporositas permukaan gigi. Hal ini mengindikasikan terjadinya proses remineralisasi.

BAB VI

PEMBAHASAN

Email adalah jaringan keras terluar gigi yang mengalami mineralisasi yang tinggi.⁹ Email gigi terdiri dari *enamel rod* dan *rod sheath*. *Enamel rod* atau prisma email merupakan struktur utama email yang terbentuk dari kristal-kristal hidroksiapatit.¹² Komposisi email yaitu 96% terdiri dari mineral dalam bentuk kristal-kristal hidroksiapatit.¹⁴

Demineralisasi merupakan hilangnya ion mineral email. Demineralisasi dapat terjadi apabila pH di dalam lingkungan di bawah 5,5 (pH kritis). PH berperan dalam proses demineralisasi karena pH yang rendah akan meningkatkan konsentrasi ion hidrogen dan akan merusak hidroksiapatit email. Demineralisasi yang terjadi secara terus-menerus akan membentuk porositas pada permukaan email.¹⁵ Bahan *bleaching* seperti hidrogen peroksida dapat memicu terjadinya demineralisasi karena mempunyai pH yang rendah, yaitu pH 3 yang bersifat asam. Selain itu, konsentrasi hidrogen peroksida yang tinggi (30-38%) dapat meningkatkan kekasaran dan poros pada permukaan email. Hidrogen peroksida 35% menyebabkan kerusakan permukaan email dan prisma email menjadi tidak beraturan pada penelitian dengan pemeriksaan SEM (*Scanning Electron Microscope*).^{2,24}

Berdasarkan hasil penelitian yang dianalisa menggunakan *scanning electron microscopy*, kelompok kontrol yang direndam dalam larutan saliva buatan memperlihatkan struktur email bergaris halus. Sedangkan, permukaan email yang

telah diaplikasikan bahan pemutih gigi hidrogen peroksida 35%, memperlihatkan lapisan email gigi terjadi pengikisan sehingga terlihat struktur email gigi kasar, terdapat porositas yang besar dan dalam, lekukan yang dalam, dan hilangnya sebagian prisma email. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Miranda (2005), menunjukkan bahwa terjadi perubahan permukaan email gigi setelah *bleaching*, seperti hilangnya sebagian lapisan prismatic, peningkatan kedalaman *groove* email, dan meningkatnya jumlah porositas pada permukaan email gigi. Namun bila dibandingkan dengan kelompok kontrol yang direndam dalam saliva buatan, terlihat seperti kawah, dan erosi yang dangkal.²⁵

Pada kelompok kontrol menunjukkan permukaan yang tidak sepenuhnya halus. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Kemaloglu (2014) yang menyatakan perubahan morfologi gigi yang tidak di *bleaching* atau hanya direndam dalam saliva buatan menunjukkan permukaannya tidak begitu halus, namun lapisan aprismatiknya seragam, garis horizontal yang melingkar pada permukaan normal gigi sehat dikenal sebagai perikymata. Selain itu pori-pori dengan mudah dilihat dan ada beberapa area yang terdapat retakan.²⁶

Banyak penelitian mengenai efek *bleaching* terhadap morfologi email dan demineralisasi. Bitter (1998), yang ditemukan dalam studi *in vivo* bahwa karbamid Peroksida 10% dapat mempengaruhi permukaan gigi dan digarisbawahi pentingnya mempertimbangkan efek dari perubahan ini pada integritas enamel karena penggunaan dalam jangka panjang dapat menyebabkan abrasi atau fraktur cusp. Hal ini berbeda dengan penelitian yang dilakukan oleh Llena *et al* (1992) melaporkan

hasil penggunaan *scanning electron microscopy* untuk menganalisa permukaan gigi yang telah diekstraksi. Dalam penelitiannya menunjukkan bahwa karbamid peroksida 10% tidak mengakibatkan perubahan pada permukaan email, lain halnya dengan hidrogen peroksida 35%, yang menyebabkan kerusakan parah pada permukaan email dan prisma email menjadi tidak beraturan.²⁷

Ion mineral kalsium dan fosfat berperan dalam membentuk kristal hidroksiapatit pada email dalam proses remineralisasi.⁶ Cangkang kerang darah dapat memicu terjadinya remineralisasi karena mempunyai lapisan yang tersusun dari kalsium karbonat. Menurut Setiabudhi (2012) cangkang kerang darah mengandung kalsium sebesar 98,61% yang berpotensi untuk perumbuhan tulang dan gigi dengan proses remineralisasi.⁷

Pada gambar 5.3 setelah dilakukan aplikasi pasta cangkang kerang darah selama 14 hari terjadi penurunan jumlah dan kedalaman mikroporositas email sehingga porositas mulai tertutup. Hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Sularsih (2014) mengenai perbedaan kekasaran permukaan enamel gigi sapi yang diulasi gel ekstrak cangkang kerang darah yang ditambahkan fluor. Dari hasil penelitian tersebut, kelompok perlakuan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna pada besar kekasaran permukaan enamel gigi sapi setelah pengulasan gel ekstrak cangkang kerang darah yang ditambahkan *fluor* selama 28 hari.⁷

Pada penelitian yang dilakukan oleh Widyaningtyas (2014), yang menunjukkan bahwa kelompok perlakuan yang diberi susu kedelai memiliki kedalaman mikroporositas yang lebih kecil dibandingkan kelompok kontrol yang direndam

dalam saliva buatan. hal ini disebabkan karena masuknya mineral ke dalam mikroporositas email yang disebut remineralisasi email gigi. Saliva buatan mengandung kalsium klorida, natrium klorida, magnesium klorida, dan kalium klorida. Konsentrasi kalsium yang dipertahankan selama 24 jam dalam saliva buatan mencegah demineralisasi email serta meningkatkan proses remineralisasi.⁶

Dari hasil di atas terlihat adanya perubahan struktur email gigi yang menandakan kristal hidroksiapatit berpenetrasi kedalam permukaan email sehingga terjadinya remineralisasi gigi. Remineralisasi dapat terjadi jika terdapat ion Ca^{2+} dan PO_4^{3-} yang cukup. Kalsium dan fosfat dapat menghambat penguraian hidroksiapatit dan menyebabkan terjadinya pembentukan kembali sebagian kristal hidroksiapatit yang larut. Konsentrasi kalsium dan fosfat yang tinggi mengakibatkan presipitasi cepat pada mikroporositas email sehingga mikroporositas email dapat tertutup.⁶

Pada penelitian ini terdapat kekurangan, dari hasil SEM terlihat jelas sampel yang digunakan mengalami retak. Asumsi peneliti hal ini disebabkan tidak diketahuinya umur gigi, asal gigi yang digunakan, ataupun retak saat preparasi gigi.

BAB VII

PENUTUP

7.1 Kesimpulan

Dari penelitian ini dapat disimpulkan bahwa aplikasi pasta cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) dapat menyebabkan perubahan permukaan email gigi berupa berkurangnya porositas yang sebelumnya telah di aplikasikan bahan *bleaching*.

7.2 Saran

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai pengukuran kedalaman mikroporositas yang terbentuk pada struktur permukaan email setelah dilakukan remineralisasi maupun demineralisasi sehingga analisis data bisa dilakukan secara kuantitatif.

DAFTAR PUSTAKA

1. Liwang B, Irmawati, Budipramana E. Kekerasan mikroenamel gigi permanen muda setelah aplikasi bahan pemutih gigi dan pasta remineralisasi. Dent. J. (Maj. Ked. Gigi) 2014 Dec; 47(4): 207-8.
2. Riani MD, Oenzil F, Kasuma N. Pengaruh aplikasi bahan pemutih gigi karbamid peroksida 10% dan hidrogen peroksida 6% secara home bleaching terhadap kekerasan permukaan email gigi. Kasuma N. Jurnal Kesehatan Andalas 2014; 4(2): 347, 351.
3. Ginting R, Morgan A. Perubahan score bleachguide dan nilai kekerasan enamel gigi sebelum dan sesudah dilakukan bleaching karbamid peroksida 35%. Dentika Dental Jurnal 2015; 18(3): 292.
4. Yuniarti, Achadiyani, Muniarti N. Penggunaan pemutih gigi mengandung hidrogen peroksida 40% Dibanding dengan *strawberry (fragaria x ananassa)* terhadap ketebalan email, kadar kalsium, dan kekuatan tekan gigi. Global Medical and Health Communication 2016; 4(1): 12
5. Prasetyo EA. Keasaman minuman ringan menurunkan kekerasan permukaan gigi. Maj. Ked. Gigi. (Dent. J.) 2015 Apr-Jun; 38(2): 60-1.
6. Widyaningtyas V, Rahayu YC, Barid I. Analisis peningkatan remineralisasi enamel gigi setelah direndam dalam susu kedelai murni (*glycine max (L.) merill*) menggunakan *Scanning Electron Microscope (SEM)*. Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa 2014: 1-4.
7. Alexander F, Sularsih, Aprilia. Perbedaan kekasaran permukaan enamel gigi sapi yang diulasi gel ekstrak cangkang kerang darah yang ditambahkan fluor. Jurnal kedokteran gigi 2014 Feb; 8(1): 52-3.
8. Sasaki RT, Arcanjo AJ, Flório FM, Basting RT. Micromorphology and microhardness of enamel after treatment with home-use bleaching agents containing 10% carbamide peroxide and 7.5% hydrogen peroxide. J Appl Oral Sci. 2009; 17(6): 611.
9. Sabel N. Enamel of primary teeth morphological and chemical aspects. Swedish Dental Journal Supplement 2012: 1.

10. Berkovitz B, Moxham B, Linden R. Master dentistry volume three. Oral biology. Elsevier; 2011: 142-3.
11. Mount GJ, Hume WR, Ngo HC, Wolff MS. Preservation and restoration of tooth structure. UK: John Wiley & Sons Ltd; 2016: 2-4.
12. Fauziah E, Suwelo IS, Soenawan H. kandungan unsur fluoride pada email gigi tetap muda yang ditumpat demen ionomer kaca dan kompomer. Indonesian Journal of Dentistry 2008; 15(3): 205-6.
13. Chiego DJ. Essentials of oral histology and embryology: A clinical approach. 4th ed. St. Louis: Elsevier Mosby; 2014: 93-5.
14. Ducheyne P. Comprehensive biomaterials. Amsterdam: Elsevier; 2011: 167.
15. Panigoro S, Pangemanan DHC, Juliatri. Kadar kalsium gigi yang terlarut pada perendaman minuman isotonik. Jurnal e-GiGi (eG). 2015 Jul-Des; 3(2): 357.
16. Syafriadi M, Noh TC. Pengukuran kadar kalsium saliva terlarut pada gigi yang dilakukan eksternal bleaching dan dipapar dengan streptococcus mutans. Jurnal PDGI 2014 Mei-Agu; 63(2): 64
17. Budiarto H, Adiwarna. Pengaruh konsentrasi gliserin terhadap viskositas dari pembuatan pasta gigi cangkang kerang darah. Konversi 2013 Okt; 2(2): 15-6.
18. Praja F, Rusliadi, Mulyadi. Growth rates of shellfish blood (*Anadara granosa*) at different stocking density. Student of the Fisheries and Marine Science Faculty, Riau University: 2.
19. Nurjanah, Zulhamsyah, Kustiyariyah. Kandungan mineral dan Fanasimat kerang darah (*Anadara granosa*) yang diambil dari kabupaten boalemo, gorontalo. Bulletin Teknologi Hasil Perikanan 2005; 7(2): 15-6, 22.
20. Kartono GS, Widjyastuti, Setiawan HW. Biokompatibilitas hidroksiapatit graft dari cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) terhadap kultur sel fibroblast. Jurnal Kedokteran Gigi 2014 Feb; 8(1): 3-4.
21. Ahmad I. Pemanfaatan limbah cangkang kerang darah (*Anadara granosa*) sebagai bahan abrasif dalam pasta gigi. Jurnal Galung Tropika 2017 April; 6 (1): 51.
22. Gunawan B, Azhari CD. Karakterisasi spektrofotometri IR dan scanning electron microscopy (SEM) sensor gas dari bahan polimer poly ethelyn glycol (PEG): 7-8.

23. Anggraeni ND. Analisa SEM (*Scanning Electron Microscopy*) dalam pemantauan proses oksidasi magnetite menjadi hematite. Seminar Nasional VII Rekayasa dan Aplikasi Teknik Mesin di Industri Kampus ITENAS Bandung 28-29 Oktober 2008: 52.
24. Kusumaningrum H, Pudyani PS, Suwarni A. Pengaruh bleaching karbamid peroksida konsentrasi 10%, 15%, 20%, dan 35% terhadap kekuatan geser dan tarik braket logam dengan semen ionomer kaca aktivasi sinar. J Ked Gi 2013 Okt; 4(4): 255.
25. Miranda CB, Pagani C, Benetti AR, Fabio, Matuda F da S. Evaluation of the bleached human enamel by scanning electron microscopy. J Appl Oral Sci 2005; 13(2): 206.
26. Kemaloglu H, Atalayin C, Tezel H. Scanning electron microscopy investigation of enamel surface treated with different bleaching agents. Dentistry 2014: 2-3.
27. Caballero AB, Navarro LF, Lorenzo JA. In vivo evaluation of the effects of 10% carbamid peroxide and 3.5% hydrogen peroxide on the enamel surface. Med Oral Patol Oral Cir Bucal 2007; 12: 406.

LAMPIRAN

DOKUMENTASI

1. Persiapan Sampel



Saliva buatan



Aquades



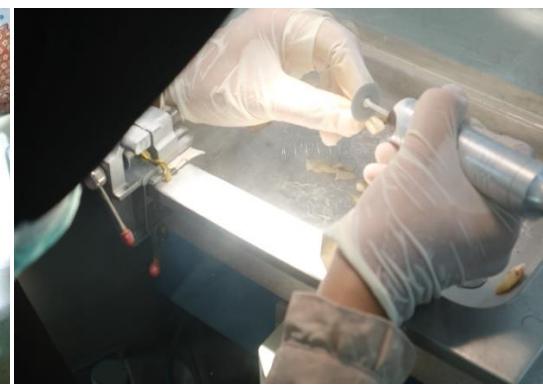
minidrill



Carborundum disc



Sampel dibersihkan menggunakan aquades



pemotongan akar gigi sampai batas DEJ



Gigi yang telah dipotong



Sampel kontrol yang direndam dalam larutan saliva buatan

2. Pembuatan Pasta Cangkang Kerang Darah



Cangkang kerang darah yang diambil dari Tempat Pelelangan Ikan Paotere



Proses tanur dalam 1000°C



Proses penyaringan



Hasil setelah ditanur



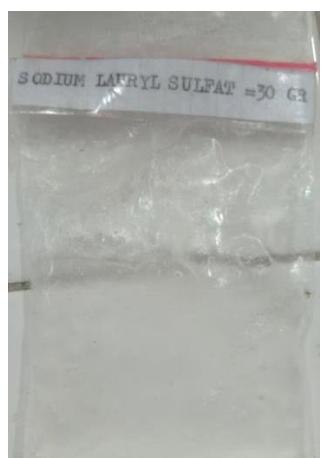
Air suling



Sakarin



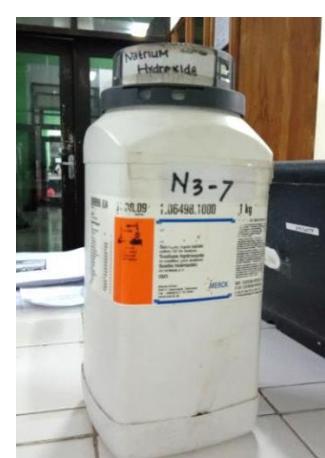
CMC



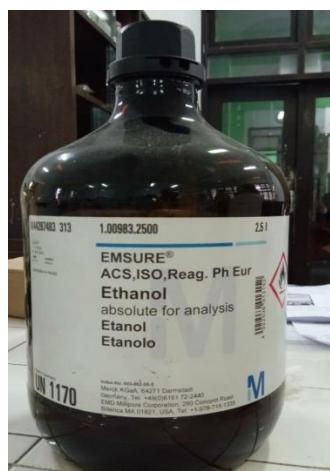
Sodium lauril sulfat



Nipagin



Natrium hidroksida



Etanol

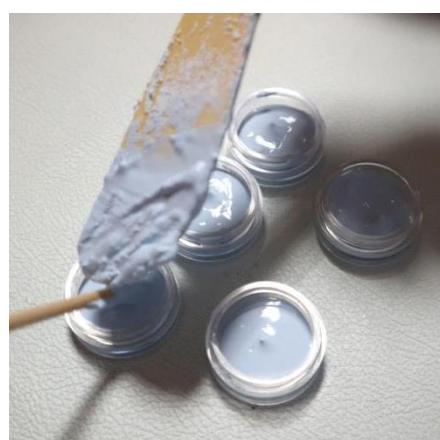


Menthol crystal



Kapur

3. Proses Penelitian



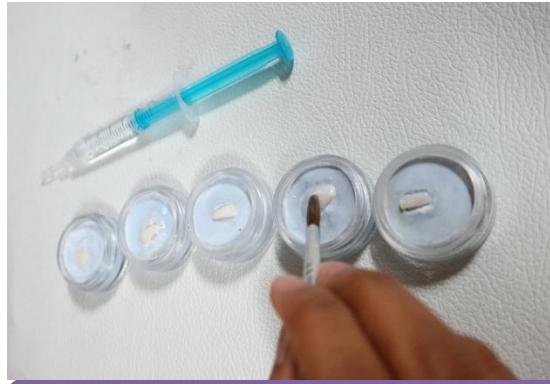
Pembuatan dental investment



Gigi ditanam di dental investment



Bleaching agent
(Hydrogen peroxide 35%)



pengaplikasian hidrogen peroksida 35%
selama 2 jam



Pengaplikasian pasta cangkang
kerang darah setiap 8 jam
selama 14 hari



gigi yang telah di beri pasta
cangkang kerang darah

4. Pengamatan Sampel



Alat Scanning Electron Microscopy (SEM)



Sampel kontrol yang telah diamati

sampel perlakuan yang akan di amati



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
BAGIAN ORAL BIOLOGI
Kampus Unhas Tamalanrea, Jl. Perintis Kemerdekaan KM.10 Makassar
Telp (0411) 586012

Yth,
Wakil Dekan Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan
Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin
Di –
Tempat

Dengan hormat,

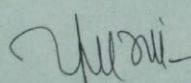
Bersama ini disampaikan bahwa kami yang bertandatangan dibawah ini sebagai pembimbing skripsi mahasiswa:

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad
Stambuk : J111 14 044
Lokasi Penelitian :
1. Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin
2. Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin
3. Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas
Hasanuddin
4. Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri
Makassar
5. Laboratorium Mikrostruktur Fisika Fakultas MIPA Universitas
Negeri Makassar
Judul Penelitian : **“Efektivitas Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)
sebagai Bahan Remineralisasi Gigi”**

Dengan ini memohon kiranya dapat diberi izin untuk melakukan penelitian yang berkaitan dengan judul penelitian pada bulan September 2017 – selesai.

Demikianlah permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya kami mengucapkan terima kasih.

Makassar, 18 September 2017
Pembimbing Skripsi,


Dr. drg. Asnawati Amin, M.Kes
NIP. 19681028 199801 2 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641
Website : www.unhas.ac.id/fkg, Email : mail@fkgunhas.web.id

SURAT PENUGASAN

No.1659/UN4.13.1/KP.25/2017

Dari : Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

Kepada : **1. Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes**

2. Luthfiah Humairah Akhmad (J111 14 044)

Isi : 1. Menugaskan kepada yang tersebut di atas untuk melakukan penelitian dengan judul **“Efektifitas Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Bahan Remineralisasi Gigi”**.

2. Bawa saudara yang namanya tersebut di atas dipandang mampu dan memenuhi syarat untuk melaksanakan tugas tersebut.

3. Agar Penugasan ini dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggung jawab.

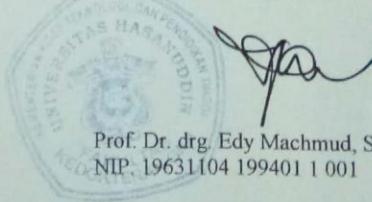
4. Segala biaya yang dikeluarkan dibebankan kepada peneliti skripsi.

5. Surat Penugasan ini berlaku Bulan September 2017 sampai dengan selesaiannya penelitian skripsi, dengan ketentuan bahwa apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam surat penugasan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

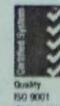
Ditetapkan di : Makassar
Pada Tanggal : 18 September 2017

a.n Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan



Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros (K)
NIP. 19631104 199401 1 001



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Unhas
2. Yang bersangkutan.
3. Arsip.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

KAMPUS TAMALANREA

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245

Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641

Website : www.unhas.ac.id/fkg, Email : mail@fkgunhas.web.id

No : 1673/UN4.13.I/PL.02/2017
Lamp. : Proposal Penelitian
Perihal : Izin Pembuatan Kode Etik

18 September 2017

Yth. Komisi Etik Penelitian Kesehatan
Fakultas Kedokteran
Universitas Hasanuddin
Di Makassar,

Dengan hormat, disampaikan bahwa mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penelitian skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kiranya dapat diberikan izin pembuatan etik penelitian kesehatan kepada mahasiswa fakultas kedokteran gigi :

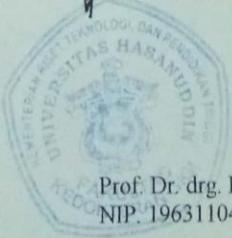
Nama : Luthfiah Humairah Akhmad
Stambuk : J111 14 044
Judul Penelitian : Efektivitas Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Bahan Remineralisasi Gigi"

Dengan ini memohon kiranya dapat diberi izin untuk mengadakan penelitian di Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin, Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin, Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar, dan Laboratorium Mikrostruktur Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar pada bulan September 2017 sampai dengan selesainya penelitian.

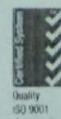
Demikianlah permohonan kami, atas bantuan dan kerjasamanya diucapkan terima kasih.

a.n Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik & Pengembangan



Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros(K)
NIP. 19631104 199401 1 001



Tembusan :

1. Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes (Pembimbing Skripsi)
2. Mahasiswa yang bersangkutan
3. Arsip



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN

RSPTN UNIVERSITAS HASANUDDIN

RSUP Dr. WAHIDIN SUDIROHUSODO MAKASSAR

KOMITE ETIK PENELITIAN KESEHATAN

Sekretariat : Lantai 3 Gedung Laboratorium Terpadu

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KAMPUS TAMALANREA KM.10 MAKASSAR 90245.
Contact Person: dr. Agussalim Bukhari, MMed, PhD, SpGK TELP. 081241850858, 0411 5786103, Fax: 0411-581431**REKOMENDASI PERSETUJUAN ETIK**

Nomor: 780 / H4.8.4.5.31 / PP36-KOMETIK / 2017

Tanggal: 10 Oktober 2017

Dengan ini Menyatakan bahwa Protokol dan Dokumen yang Berhubungan Dengan Protokol berikut ini telah mendapatkan Persetujuan Etik :

No Protokol	UH17090695		No Sponsor Protokol	
Peneliti Utama	Luthfiah Humairah Akhmad		Sponsor	Pribadi
Judul Peneliti	Efektivitas pasta cangkang kerang darah sebagai bahan Remineralisasi gigi			
No Versi Protokol	1		Tanggal Versi	29 September 2017
No Versi PSP			Tanggal Versi	
Tempat Penelitian	Laboratorium FMIPA UNM, Laboratorium FKG UH, Laboratorium Farmasi UH Makassar			
Dokumen Lain				
Jenis Review	<input checked="" type="checkbox"/> Exempted <input type="checkbox"/> Expedited <input type="checkbox"/> Fullboard Tanggal		Masa Berlaku 10 Oktober 2017 sampai 10 Oktober 2018	Frekuensi review lanjutan
Ketua Komisi Etik Penelitian	Nama Prof.Dr.dr. Suryani As'ad, M.Sc.,Sp.GK (K)		Tanda tangan	Tanggal
Sekretaris Komisi Etik Penelitian	Nama dr. Agussalim Bukhari, MMed.,Ph.D.,Sp.GK (K)		Tanda tangan	Tanggal

Kewajiban Peneliti Utama:

- Menyerahkan Amandemen Protokol untuk persetujuan sebelum di implementasikan
- Menyerahkan Laporan SAE ke Komisi Etik dalam 24 Jam dan dilengkapi dalam 7 hari dan Lapor SUSAR dalam 72 Jam setelah Peneliti Utama menerima laporan
- Menyerahkan Laporan Kemajuan (progress report) setiap 6 bulan untuk penelitian resiko tinggi dan setiap setahun untuk penelitian resiko rendah
- Menyerahkan laporan akhir setelah Penelitian berakhir
- Melaporkan penyimpangan dari protokol yang disetujui (protocol deviation / violation)
- Mematuhi semua peraturan yang ditentukan.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

KAMPUS TAMALANREA

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245

Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641

Website : www.unhas.ac.id/fkg, Email : mail@fkgunhas.web.id

No : 1662/UN4.13.1/PL.02/2017

18 September 2017

Lamp. : Propsal Penelitian

Perihal : Izin Penelitian

Kepada Yth.

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
2. Dekan Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
3. Dekan Fakultas MIPA Universitas Hasanuddin
4. Dekan Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar

Makassar

Dengan hormat, disampaikan bahwa mahasiswa Program Studi Sarjana Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin bermaksud untuk melakukan penelitian dalam rangka penelitian skripsi.

Sehubungan dengan hal tersebut, kiranya dapat diberikan **Izin Penelitian** kepada Mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi:

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad (J111 14 044)

Waktu Penelitian : September 2017- selesai

Tempat Penelitian :
1. Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
2. Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
3. Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
4. Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar
5. Laboratorium Mikrostruktur Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar

Judul Penelitian : **“Efektivitas Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Bahan Remineralisasi Gigi”**

Demikian, atas perhatian dan kerjasama yang baik diucapkan terima kasih.

a.n Dekan

Wakil Dekan Bidang Akademik & Pengembangan

Prof. Dr. drg. Edy Machmud, Sp. Pros (K)
NIP. 19631104 199401 1 001

Tembusan :

1. Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes (Pembimbing Skripsi)
2. Kepala Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
3. Kepala Laboratorium Konservasi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin
4. Kepala Laboratorium Farmasetika Fakultas Farmasi Universitas Hasanuddin
5. Kepala Laboratorium Biologi Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar
6. Kepala Laboratorium Mikrostruktur Fisika Fakultas MIPA Universitas Negeri Makassar
7. Mahasiswa yang bersangkutan.





KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

KAMPUS TAMALANREA

JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245

Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641

Website : www.unhas.ac.id/fkg, Email : mail@fkgunhas.web.id

SURAT PENUGASAN

No. 023 /UN4.13.1/KP.25/2017

Dari : Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Hasanuddin

Kepada : **Ir. Bambang Yari Muryadi**

Nip. 19690111 198903 001

Isi : 1. Menugaskan kepada yang tersebut di atas sebagai Pendamping penelitian di Laboratorium Konservasi dan Laboratorium Oral Biologi Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin dalam rangka penelitian untuk tugas akhir Strata 1 (S1) bagi Mahasiswa tersebut dibawah ini:

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad

Nim : J111 14 044

Judul : "Efektivitas Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Bahan Remineralisasi Gigi"

2. Agar Penugasan ini dilaksanakan dengan sebaik-baiknya dengan penuh rasa tanggungjawab.

3. Surat Penugasan ini berlaku Oktober 2017 hingga selesaiya penelitian skripsi, dengan ketentuan bahwa apabila dikemudian hari terdapat kekeliruan dalam surat penugasan ini, akan diadakan perbaikan sebagaimana mestinya.

Ditetapkan di : Makassar
Pada Tanggal : 10 Oktober 2017

a.n Dekan
Wakil Dekan Bidang Akademik dan Pengembangan



PROF. DR. ED. MACHMUD, SP. PROS(K)
NIP. 19651104 199401 1 001



Tembusan :

1. Dekan Fakultas Kedokteran Gigi UNHAS
2. Yang bersangkutan.



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

KAMPUS TAMALANREA

BAGIAN ORAL BIOLOGI

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245

Telp. (0411) 586012, 584641 Faximile. (0411) 587444 website: dent.unhas.ac.id

Daftar Hadir Dosen Oral Biologi yang menghadiri Seminar Proposal

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad

NIM : J111 14 044

Judul : Pemanfaatan Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*) sebagai Bahan Remineralisasi Gigi

Tanggal : Jum'at, 15 September 2017

Tempat : Ruang Oral Biologi Lt. 2 Fakultas Kedokteran Gigi

No	Nama	NIP	Tanda Tangan
1	Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes	19681028 199802 2 002	1.....
2	Dr. drg. Irene E. Rieuwpassa, M.Si	19711012 199903 2 001	2.....
3	Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes	19680505 199903 2 001	3.....
4	Drg. A. St. Asmidar Anas, M.Kes	19700726 200003 2 002	4.....
5	Drg. Vinsensia Launardo, Sp.Pros	19770814 200212 2 001	5.....
6	Drg. Rafikah Hasyim	19870212 201504 2 003	6.....

Makassar, 15 September 2017

Ketua Bagian Oral Biologi



Dr. drg. Asmawati, M.Kes

Nip. 19681028 199801 2 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI

UNIVERSITAS HASANUDDIN

FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI

KAMPUS TAMALANREA

BAGIAN ORAL BIOLOGI

Jl. Perintis Kemerdekaan Km. 10, Makassar 90245

Telp. (0411) 586012, 584641 Faximile. (0411) 587444 website: dent.unhas.ac.id

Daftar Hadir Dosen Oral Biologi yang menghadiri Seminar Hasil Penelitian Skripsi

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad

NIM : J111 14 044

Judul : Gambaran Morfologi Permukaan Gigi yang Telah Diaplikasi Pasta Cangkang Kerang
Darah (*Anadara granosa*)

Tanggal : Kamis, 16 November 2017

Tempat : Ruang Oral Biologi Lt. 2 Fakultas Kedokteran Gigi

No	Nama	NIP	Tanda Tangan
1	Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes (Pembimbing)	19681028 199802 2 002	1.....
2	Dr. drg. Irene E. Rieuwpassa, M.Si (Pengujii)	19711012 199903 2 001	2.....
3	Dr. drg. Nurlindah Hamrun, M.Kes (Pengujii)	19680505 199903 2 001	3.....
4	Drg. A. St. Asmidar Anas, M.Kes (Pengujii)	19700726 200003 2 002	4.....
5	Drg. Vinsensia Launardo, Sp.Pros (Pengujii)	19770814 200212 2 001	5.....
6	Drg. Rafikah Hasyim (Pengujii)	19870212 201504 2 003	6.....

Makassar, 16 November 2017

Ketua Bagian Oral Biologi

Dr. drg. Asmawati, M.Kes
NIP. 19681028 199801 2 002



KEMENTERIAN RISET, TEKNOLOGI DAN PENDIDIKAN TINGGI
UNIVERSITAS HASANUDDIN
FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
KAMPUS TAMALANREA
JL. PERINTIS KEMERDEKAAN KM. 10 MAKASSAR 90245
Telp. (0411) 586012, psw : 1114,1115,1116,1117, Fax : (0411) 584641
Website : www.unhas.ac.id/fkg, Email : mail@fkgunhas.web.id

KARTU KONTROL SKRIPSI

Nama : Luthfiah Humairah Akhmad
NIM : J111 14 044
Pembimbing : Dr. drg. Asmawati Amin, M. Kes
Judul : Gambaran Morfologi Permukaan Gigi yang Telah Diaplikasi Pasta Cangkang Kerang Darah (*Anadara granosa*)

NO.	HARI/TANGGAL	MATERI KONSULTASI	PARAF	
			PEMBIMBING	MAHASISWA
1.	Senin, 27/02/2017	Diskusi jurnal	/	Luthfiah.
2.	Senin, 20/03/2017	Diskusi judul	/	Luthfiah.
3.	Kamis, 23/03/2017	ACC Judul	/	Luthfiah.
4.	Senin, 17/04/2017	Diskusi BAB I	/	Luthfiah.
5.	Rabu, 26/04/2017	Diskusi BAB II	/	Luthfiah.
6.	Rabu, 10/05/2017	Diskusi BAB III - IV	/	Luthfiah.
7.	Rabu, 17/05/2017	Diskusi BAB III - IV	/	Luthfiah.
8.	Senin, 29/05/2017	Diskusi BAB I - IV	/	Luthfiah.
9.	Jumat, 02/06/2017	Diskusi BAB I - IV	/	Luthfiah.
10.	Selasa, 06/06/2017	Diskusi redaksi kata judul	/	Luthfiah.
11.	Kamis, 09/06/2017	Diskusi BAB I - IV	/	Luthfiah.
12.	Senin, 11/06/2017	ACC proposal	/	Luthfiah.
13.	Jumat, 15/06/2017	Seminar proposal	/	Luthfiah.
14.	Senin, 18/06/2017	Revisi proposal hasil seminar	/	Luthfiah.
15.	Senin, 13/11/2017	Diskusi hasil penelitian	/	Luthfiah.
16.	Rabu, 15/11/2017	Diskusi persiapan seminar	/	Luthfiah.
17.	Kamis, 16/11/2017	Seminar hasil	/	Luthfiah.
18.	Senin, 20/11/2017	Revisi	/	Luthfiah.
19.	Rabu, 22/11/2017	Revisi	/	Luthfiah.

Makassar, Februari 2017

Menyetujui,
Pembimbing Skripsi,

Dr. drg. Asmawati Amin, M.Kes
NIP. 19681028 199801 2 002