

**FORMULASI PASTA GIGI DARI CANGKANG TELUR BEBEK
TERNAK DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL YANG
DIGUNAKAN DAN UJI REMINERALISASI**

SKRIPSI



**Oleh :
SEPTIANA ELSA UTARI
NIM : 1704107**

**PROGRAM STUDI S1 FARMASI
FAKULTAS FARMASI
UNIVERSITAS PERINTIS INDONESIA
PADANG
2021**

PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Septiana Elsa Utari

NIM : 1704107

Judul Skripsi : Formulasi Pasta Gigi Dari Cangkang Telur Bebek Ternak Dengan Variasi Ukuran Partikel Yang Digunakan Dan Uji Remineralisasi

Dengan ini menyatakan bahwa :

1. Skripsi yang saya tulis merupakan hasil karya saya sendiri, terhindar dan unsure plagiarism, dan data beserta seluruh isi skripsi tersebut adalah benar adanya.
2. Saya menyerahkan hak cipta dari skripsi tersebut Universitas Perintis Indonesia Padang untuk dapat dimanfaatkan dalam kepentingan akademis.

Padang, Oktober 2021

Septiana Elsa Utari

LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Septiana Elsa Utari

NIM : 1704107

Judul Skripsi : Formulasi Pasta Gigi Dari Cangkang Telur Bebek Ternak Dengan Variasi Ukuran Partikel Yang Digunakan Dan Uji Remineralisasi

Telah diuji dan disetujui skripsinya sebagai salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Farmasi (S.Farm) melalui ujian sarjana yang diadakan tanggal 13 September 2021 berdasarkan ketentuan yang berlaku.

Ketua Sidang

apt. Mimi Aria, M. Farm

Pembimbing I

Anggota Penguji I

apt. Revi Yenti, M.Si

Epi Supri Wardi, M.Si

Pembimbing II

Anggota Penguji II

Sandra Tri Juli Fendri, S.Si, M.Si

Dr. apt. Ifmaily, S.Si, M.Kes

**Mengetahui :
Ketua Program Studi S1 Farmasi**

apt. Revi Yenti , M.Si

LEMBAR PERSEMBAHAN



Alhamdulillah, segala puji Allah SWT dengan kemurahan dan ridho-Nya, skripsi ini dapat ditulis dengan baik dan lancar hingga selesai. Dengan ini akan kupersembahkan skripsi ini kepada :

Diri sendiri,

Terimakasih telah berjuang sejauh ini dengan melawan ego dan mood yang tak menentu selama penulisan skripsi ini.

Ama ku tersayang (ARNITA)

Terimakasih udah selalu memberikan Aca motivasi dan doa terbaik Ama, karna Ama akhirnya Aca bisa sampai menyelesaikan skripsi ini. Dan tak lupa pula terimakasih untuk semua do'a dan air mata disetiap sujud Ama kepada Allah SWT. Tanpa doa dan ridho dari Ama Aca bukan lah apa-apa.

MAMA MEG, MANDE THATA AJI, MEMI LIAN (kakak2)

Terimakasih udah jadi sponsor dalam kuliah Aca. terimakasih atas segala kasih sayang, semangat, hiburan serta dukungan yang telah kalian berikan kepada Aca yang telah menjadikan Aca kuat disetiap langkah yang telah Aca pilih.

Suamiku tercinta MAS NIKMAT SYUKUR,

Terimakasih sudah menjadi tempat berkeluh kesah dan senantiasa sabar dalam menghadapi sifat baik dan buruk Ncip selama ini, terimakasih juga karna telah ada di setiap suka maupun duka Ncip selama menjalani perjalanan panjang dalam menghadapi berbagai rintangan yang kita lalui bersama. Serta terimakasih untuk segala nasehat dan pujian yang selalu Mas sampaikan kepada Ncip, dan juga tidak pernah lupa memberikan Ncip semangat dan dukungan serta mengajarkan Ncip untuk menjadi pribadi yang selalu bersyukur atas segala sesuatu yang telah Ncip dapati selama ini.

Bridesmaidsqu,

Kepada Team Bridesmaidsqu, Adik-Adik Tersayang (SILVIA FEBRIYANTI, YOLANDA RAMADHANI, SRY DEVI SUTAMI, AMIRAH NAUFAL, AYU ANGGRAINI DAN BELLA DCDITA PUTRI) terimakasih banyak karna telah menjadi partner terbaik Akak selama menjalani masa perkuliahan khusus nya pada saat menyusun skripsi ini, terimakasih karna telah menjadi partner terbaik sekaligus saksi hidup dalam menjalani berbagai masa sulit selama beberapa tahun terakhir, terimakasih karna sudah pernah ada dalam kisah hidup Akak yang penuh drama ini, dan terimakasih untuk pertemuan singkat yang menjadikan kalian teman dekat Akak..

ZEVENTIEN GAMANANTA

angkatan 2017 yang telah berjuang bersama-sama selama ini yang personilnya tidak dapat aku sebutkan satu-satu, terimakasih banyak atas segala bantuan, dan terimakasih banyak atas semua perjalanan panjang yang telah kita lewati bersama, baik suka maupun duka selama kita berkenalan hingga saat ini, semoga kita semua dapat mencapai apa yang kita cita-citakan. Serta jangan pernah putus asa dan semangat terus untuk mendapatkan apa yang kita inginkan di kemudian hari.

BY : SEPTIANA ELSA UTARI, S.Farm

KATA PENGANTAR



Syukur alhamdulillah segala puji dan syukur hanya kepada Allah SWT yang senantiasa melimpahkan rahmat dan karunia-Nya berupa ilmu, kesehatan, kesempatan dan kemudahan sehingga penulis telah dapat menyusun dan menyelesaikan skripsi yang berjudul **“FORMULASI PASTA GIGI DARI CANGKANG TELUR BEBEK TERNAK DENGAN VARIASI UKURAN PARTIKEL YANG DIGUNAKAN DAN UJI REMINERALISASI”** Yang merupakan salah satu syarat untuk menyelesaikan program pendidikan strata satu pada Universitas Perintis Indonesia.

Dalam penulisan skripsi ini tidak terlepas dari iringan do'a tulus dan dukungan tiada hentinya yang diberikan oleh Ibunda tercinta Arnita beserta keluarga besar yang sangat penulis sayangi, yang telah memberikan semangat dan dukungan bagi penulis. Selain itu, penulis juga mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Ibu apt. Revi Yenti dan Bapak Sandra Tri Juli Fendri, S.Si, M.Si, selaku dosen pembimbing saya yang telah meluangkan waktu, tenaga dan pikiran untuk memberikan bimbingan, nasehat dan pengarahan dalam pelaksanaan penelitian dan penulisan skripsi ini.
2. Bapak Yendrizal Jafri, S.Kp, M.Biomed selaku Rektor Universitas Perintis Indonesia.

3. Ibu Dr. apt. Eka Fitrianda, M.Farm selaku Dekan S1 farmasi Universitas Perintis Indonesia.
4. Ibu apt. Revi Yenti, M.Si selaku Ketua Prodi S1 farmasi Universitas Perintis Indonesia.
5. Ibu Dr. apt. Ifmaily, S.Si, M.Kes selaku pembimbing akademik, yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam kegiatan akademis penulis di Universitas Perintis Indonesia.
6. Bapak dan ibu dosen, serta seluruh staf pengajar Universitas Perintis Indonesia yang selama ini telah memberikan ilmu pengetahuan dan bimbingan serta nasehat yang sangat berguna bagi penulis selama menjalani pendidikan.
7. Kepala Laboratorium Farmasetik Universitas Perintis Indonesia, Kepala Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas, analis dan seluruh pihak yang membantu dalam mengerjakan penelitian.

Semoga Allah SWT membalas dan melimpahkan rahmat dan karunia-Nya kepada kita semua. Penulis berharap semoga skripsi ini menjadi sumbangan yang bernilai ilmu pengetahuan dan bermanfaat bagi kita semua. Kritik dan saran yang membangun sangat penulis harapkan demi perbaikan penyempurnaan skripsi ini.

Padang, Oktober 2021

Hormat Saya

Peneliti

ABSTRAK

Telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) banyak dikonsumsi masyarakat sehingga menghasilkan limbah cangkang. Limbah tersebut memiliki kandungan kalsium yang dapat dimanfaatkan untuk kesehatan gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui bahwa pasta gigi dari limbah cangkang telur bebek ternak dapat membantu remineralisasi email gigi dan mengetahui ukuran partikel yang cocok sebagai bahan remineralisasi mikroporositas email gigi. Untuk memperoleh berbagai variasi ukuran partikel dilakukan variasi waktu perendaman cangkang telur dengan HCl 1 N yaitu 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Berbagai variasi ukuran partikel yang diperoleh diformulasikan menjadi pasta gigi dan kemudian sediaan dievaluasi yang meliputi organoleptis, pH, viskositas, homogenitas, pembentukan busa dan uji stabilitas dimana semua formula yang didapat bisa dijadikan sediaan pasta gigi. Pengujian potensi remineralisasi dilakukan secara *in vitro* menggunakan SEM pada gigi tikus putih jantan. Ukuran partikel kalsium pada sediaan pasta gigi yang dapat remineralisasi email gigi secara optimal terdapat pada formulasi F3 dengan rata-rata ukuran partikel sebesar 205,58 nm ditandai dengan mikroporositas menutup, terdapat butiran-butiran dan kekasaran permukaan email gigi yang berkurang.

Kata kunci : Pasta gigi, Remineralisasi email gigi, Nanokalsium, Cangkang telur bebek ternak, *Scanning Electron Microscopy*, Ukuran partikel

ABSTRACT

Duck eggs (*Anas platyrhynchos domesticus*) are widely consumed by the public, resulting in shell waste. The waste contains calcium which can be used for dental health. This study aims to determine that toothpaste from duck eggshell waste can help remineralize tooth enamel and determine the suitable particle size as a remineralization material for tooth enamel microporosity. To obtain various variations in particle size, variations in the time of immersion of egg shells with 1 N HCl were carried out, namely 2 hours, 4 hours and 6 hours. Various variations in particle size obtained were formulated into toothpaste and then the preparations were evaluated which included organoleptic, pH, viscosity, homogeneity, foam formation and stability tests where all the formulas obtained could be used as toothpaste preparations. The remineralization potential test was carried out in vitro using SEM on the teeth of male white rats. The particle size of calcium in toothpaste preparations that can optimally remineralize tooth enamel is found in the F3 formulation with an average particle size of 205.58 nm characterized by closed microporosity, there are granules and reduced enamel surface roughness.

Key words : Toothpaste, Remineralization of tooth enamel, Nanocalcium, Duck egg shell, Scanning Electron Microscopy, Particle size

DAFTAR ISI

JUDUL	i
PERNYATAAN ORISINILITAS DAN PENYERAHAN HAK CIPTA	ii
LEMBAR PENGESAHAN SKRIPSI	iii
LEMBAR PERSEMBAHAN	iv
KATA PENGANTAR	vi
ABSTRAK	viii
ABSTRACT	ix
DAFTAR ISI	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR	xiii
DAFTAR LAMPIRAN	xiv
BAB I. PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Rumusan Masalah	3
1.3. Tujuan Penelitian.....	3
1.4. Manfaat Penelitian.....	4
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA	5
2.1. Cangkang Telur Bebek Ternak	5
2.2. Tinjauan Farmakologi.....	6
2.2.1. Kalsium Karbonat	6
2.2.2. Kalsium.....	7
2.2.3. Cangkang Telur Bebek Ternak Sebagai Sumber Kalsium	8
2.3. Tinjauan Farmasetik	9
2.3.1. Defenisi Pasta Gigi.....	9
2.3.2. Bahan Pembuat Pasta Gigi	10
2.4. Plak gigi	13
2.5. Email Gigi	14
2.6. Demineralisasi dan Mineralisasi	15
2.6.1. Demineralisasi	15
2.6.2. Remineralisasi.....	16
2.7. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	16
2.8. Prinsip Kerja <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	17
BAB III PELAKSANAAN PENELITIAN	18
3.1. Waktu Dan Tempat Penelitian	18
3.2. Metode Penelitian.....	18
3.2.1. Alat.....	18
3.2.2. Bahan.....	18
3.2.3. Hewan Uji.....	18

3.3. Prosedur Kerja.....	19
3.3.1. Pengambilan Sampel.....	19
3.3.2. Pembuatan Serbuk Halus Cangkang Telur Bebek Ternak.....	19
3.3.3. Pembuatan Nano Kalsium Cangkang Telur Bebek Ternak.....	19
3.3.4. Pemeriksaan Bahan Tambahan.....	20
3.3.5. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak.....	20
3.3.6. Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak.....	21
3.3.7. Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak.....	21
3.3.8. Uji Menggunakan <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM).....	24
3.3.9. Data Penelitian.....	25
3.3.9.1. Jenis Data.....	25
3.3.9.2. Penyajian Data.....	25
3.3.9.3. Analisis Data.....	25
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN.....	26
4.1. Hasil.....	26
4.1.1. Hasil Identifikasi Sampel.....	26
4.1.2. Hasil Uji Ukuran Partikel Nano Kalsium.....	26
4.1.3. Hasil Pemeriksaan Bahan Tambahan.....	26
4.1.4. Hasil Evaluasi Pasta Gigi.....	27
4.1.5. Hasil Uji Remineralisasi.....	28
4.2. Pembahasan.....	29
BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN.....	41
5.1. Kesimpulan.....	41
5.2. Saran.....	41
DAFTAR PUSTAKA.....	42
LAMPIRAN.....	47

Daftar Tabel

Tabel	Halaman
Tabel 1. Formula Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak	20
Tabel 2. Hasil uji Ukuran Partikel Serbuk Nano Kalsium Dengan Perendaman Selama 2 Jam	50
Tabel 3. Hasil uji Ukuran Partikel Serbuk Nano Kalsium Dengan Perendaman Selama 4 Jam	51
Tabel 4. Hasil uji Ukuran Partikel Serbuk Nano Kalsium Dengan Perendaman Selama 6 Jam	52
Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Na CMC	53
Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Gliserin.....	53
Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Metil Paraben	54
Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Natrium Sakarin	54
Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Natrium Lauril Sulfat	55
Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Oleum Menthae Piperithae.....	55
Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Organoleptis	57
Tabel 12. Hasil Pemeriksaan pH	58
Tabel 13. Hasil Pemeriksaan Viskositas	58
Tabel 14. Hasil Pemeriksaan homogenitas	58
Tabel 15. Hasil Pemeriksaan Tinggi Busa	59
Tabel 16. Hasil Pemeriksaan Stabilitas Freeze And Thaw	59
Tabel 17. Hasil Pemeriksaan Stabilitas Suhu Ruangan	60
Tabel.18. Hasil Rekapitulasi Evaluasi Pasta Cangkang Telur Bebek Ternak.....	62

Daftar Gambar

Gambar	Halaman
Gambar 1. Cangkang Telur Bebek Ternak.....	5
Gambar 2. Ilustrasi Lapisan Cangkang Telur.....	5
Gambar 3. <i>Scanning Electron Microscopy</i> (SEM)	16
Gambar 4. Nano Kalsium Dari Cangkang Telur Bebek Ternak	31
Gambar 5. Hasil SEM Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak.....	33
Gambar 6. Hasil SEM Gigi Tikus Perbesaran 5000X	39
Gambar 7. Hasil Identifikasi Sampel	47
Gambar 8. Skema Kerja Pembuatan Serbuk Halus Cangkang Telur Bebek.....	48
Gambar 9. Skema Kerja Pembuatan Nano Kalsium Cangkang Telur Bebek	49
Gambar 10. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1 N Selama 2 Jam	50
Gambar 11. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1 N Selama 4 Jam	51
Gambar 12. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1 N Selama 6 Jam	52
Gambar 13. Skema Formulasi Pasta Gigi	56
Gambar 14. Sediaan Pasta Gigi	57
Gambar 15. Skema Uji Remineralisasi Sediaan Pasta Gigi	61
Gambar 16. Preparasi Sampel Gigi Tikus.....	62

Daftar Lampiran

Lampiran	Halaman
Lampiran 1. Identifikasi Cangkang Telur Bebek Ternak <i>Anas platyrhynchos domesticus</i>	47
Lampiran 2. Skema Pembuatan Serbuk Halus Cangkang Telur Bebek Ternak....	48
Lampiran 3. Skema Pembuatan Nanokalsium Cangkang Telur Bebek Ternak	49
Lampiran 4. Hasil Uji Ukuran Partikel	50
Lampiran 5. Hasil Pemeriksaan Bahan Tambahan.....	53
Lampiran 6. Skema Kerja Formulasi Sediaan Pasta Gigi	56
Lampiran 7. Hasil Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak.....	57
Lampiran 8. Skema Kerja Uji Remineralisasi Pasta Gigi	61
Lampiran 9. Preparasi Sampel Gigi Tikus	62
Lampiran 10. Rekapitulasi Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak..	63

BAB I . PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Kesehatan gigi dan mulut memiliki peranan penting dalam kesehatan tubuh secara keseluruhan. Kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kualitas hidup beberapa diantaranya yaitu mempengaruhi struktural wajah, fungsi bicara, pengunyahan dan rasa percaya diri seseorang.

Menurut Riset Kesehatan Dasar Nasional tahun 2018 prevalensi penduduk yang bermasalah gigi dan mulut di indonesia sebesar 57,6%. Sedangkan di Sumatera Barat masalah gigi yang rusak, berlubang atau cenderung menyebabkan sakit berkisar antara 42,83% - 44,92% dengan rata-rata 43,87%. Yang dimaksud dengan gigi yang rusak, berlubang atau cenderung menyebabkan sakit disini yaitu terdapatnya rongga pada gigi yang rusak secara permanen di wilayah permukaan keras gigi yang berkembang mulai dari lubang kecil sampai menjadi lubang yang merusak gigi karena kerusakan gigi atau plak pada gigi yang dapat menyebabkan karies gigi (Rikesdas, 2018).

Plak gigi didefinisikan sebagai benda lunak, material kuat yang bertahan pada permukaan gigi dan tidak dapat dilepaskan dengan kumur-kumur air, atau sebagai massa lunak yang konsistensinya terdiri dari sebagian besar variasi bakteri yang bersama-sama melekat dalam sebuah substansi intermikrobial (Ritonga, 2005). Bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri pada rongga mulut yang paling sering menyebabkan terbentuknya plak gigi (Klai *et al.*, 2014).

Kebersihan gigi sangat diperlukan untuk mencegah pembentukan plak pada gigi. Oleh karena itu diperlukan teknik-teknik yang tepat untuk membersihkan plak pada permukaan gigi, salah satunya yaitu dengan metode mekanik seperti

menyikat gigi menggunakan pasta gigi (Struzycka, 2014).

Pasta gigi mengandung berbagai macam senyawa kimia, salah satunya adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Sikat gigi dengan menggunakan kalsium pada pasta gigi dapat mencegah karies gigi dengan terjadinya proses remineralisasi. Remineralisasi merupakan sebuah proses dimana ion-ion mineral akan mengisi kembali lubang lubang halus pada email gigi. Proses remineralisasi merupakan proses penting yang memiliki pengaruh pada tingkat mikroporositas email (Cate, 2008).

Seiring dengan maraknya perkembangan pengobatan berasal dari alam atau yang dikenal dengan istilah "*Back to Nature*" salah satu sumber kalsium karbonat yang berasal dari alam yaitu cangkang telur. Cangkang telur dapat digunakan sebagai bahan abrasif dalam sediaan pasta gigi karena cangkang telur mengandung hampir 95.1% terdiri atas bahan anorganik, 3.3% bahan organik (terutama protein) dan 1.6% air. Sebagian besar bahan anorganik terdiri atas persenyawaan kalsium karbonat (CaCO_3) sekitar 90.9% (Sitous, 2009). Dengan tingginya kadar CaCO_3 dari limbah cangkang telur bebek ternak juga dapat berpotensi dalam proses remineralisasi karena berdasarkan penelitian Ningsih Rini Purwo (2014) telah membuktikan bahwa kandungan kalsium karbonat yang tinggi (97%) pada cangkang kerang darah berpotensi sebagai bahan remineralisasi sehingga email gigi akan stabil, kuat dan tahan karies.

Menurut penelitian Diode Yonata (2017) dengan judul *Calcium Levels and Physical Characteristics of Egg Poultry Shell with Soaking Various Solvent*, yang melakukan penelitian menggunakan berbagai macam cangkang telur unggas, kadar kalsium tertinggi terdapat pada tepung cangkang telur bebek ternak.

Pemanfaatan cangkang telur bebek ternak dapat memperkecil jumlah polusi limbah pangan dimasyarakat karena masyarakat belum banyak memanfaatkan cangkang telur bebek ternak secara optimal karena cangkang telur bebek ternak mempunyai karakteristik fisik yang keras, kasar, aromanya amis dan warnanya tidak menarik. Ulfah Syurgana Marwah (2017) telah melakukan pengembangan formulasi pasta gigi dari limbah cangkang telur bebek ternak (sumber Ca^{+2}) dan telah melakukan penetapan kadar kalsium dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri. Namun dalam penelitiannya belum diketahui ukuran partikel mineral yang cocok untuk dapat membantu remineralisasi dan memperbaiki lubang-lubang halus pada lapisan gigi.

Berdasarkan uraian diatas dalam penelitian ini penulis tertarik untuk melihat potensi kalsium dari limbah cangkang telur bebek ternak sebagai bahan reminerasiliasi dan berapa ukuran partikel yang cocok untuk melapisi lubang halus pada gigi sehingga dapat berpenetrasi kedalam email gigi.

1.2 Rumusan Masalah

1. Apakah kalsium dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhychos domesticus*) dapat diformulasi menjadi sediaan pasta gigi sebagai bahan remineralisasi email gigi ?
2. Berapa ukuran partikel kalsium yang cocok pada sediaan pasta gigi limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhychos domesticus*) yang dapat remineralisasi email gigi ?

1.3 Tujuan Penelitian

1. Untuk mengetahui bahwa pasta gigi yang berasal dari limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhychos domesticus*) dapat diformulasikan

menjadi sediaan pasta gigi dan juga dapat membantu remineralisasi email gigi.

2. Untuk mengetahui ukuran partikel kalsium yang cocok pada limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai bahan remineralisasi email gigi.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Dapat memberikan informasi yang berguna dimasyarakat bahwa cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembuatan pasta gigi yang dapat membantu remineralisasi email gigi.
2. Dapat menjadi salah satu solusi untuk mengurangi limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*).
3. Mengembangkan ilmu pengetahuan dan menambah wawasan dibidang farmasetika tentang pembuatan pasta gigi.

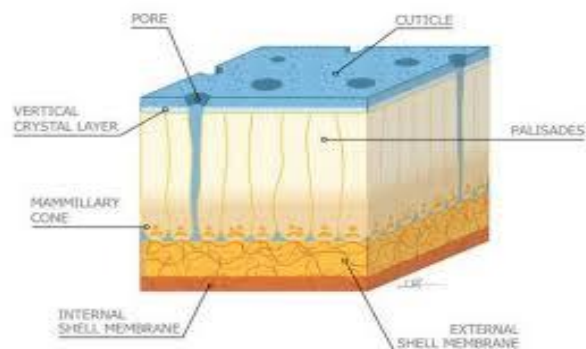
BAB II. TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cangkang Telur Bebek Ternak



Gambar 1. Cangkang Telur Bebek Ternak

Cangkang telur merupakan lapisan luar dari telur yang berfungsi melindungi semua bagian telur dari luka atau kerusakan. Cangkang telur yang membungkus telur umumnya beratnya 9-12% dari berat telur total, dan mengandung 94% kalsium karbonat, 1% Kalium fosfat, 1% Magnesium karbonat dan 4% bahan organik (Rasyaf, 2004). Menurut Umar (2007), cangkang telur mengandung hampir 95.1% terdiri atas garam-garam organik, 3.3% bahan organik (terutama protein), dan 1.6% air. Sebagian besar bahan organik terdiri atas persenyawaan Calcium karbonat (CaCO_3) sekitar 98.5% dan Magnesium karbonat (MgCO_3) sekitar 0.85% (Stadelman and Owen, 1989).



Gambar 2. Ilustrasi Lapisan Cangkang Telur (Hincke, 2012)

Menurut Rainer H (2007) cangkang telur terdiri dari enam lapisan berbeda (dari dalam ke luar), yaitu:

1. Lapisan membran dalam cangkang memiliki ketebalan 20 μm yang bersentuhan langsung dengan albumen.
2. Lapisan membran luar memiliki ketebalan 50 μm , terletak antara membran dalam dan bagian cangkang yang terkalsifikasi. Membran dalam dan luar terbuat dari serat organik yang berfungsi sebagai penghalang masuknya mikroorganisme.
3. Lapisan mammillary memiliki ketebalan 70 μm terdiri dari kolom-kolom dan konus kapur yang menembus membran kulit telur bagian luar.
4. Lapisan palisade terbuat dari kristal kalsit yang merupakan 2-3% matriks organik. Lapisan palisade memiliki ketebalan 200 μm yang merupakan 2/3 dari total ketebalan cangkang.
5. Lapisan kristal vertikal merupakan lapisan yang sangat tipis dan menyediakan permukaan untuk pembentukan kutikula.
6. Lapisan kutikula merupakan lapisan terluar, memiliki ketebalan 10 μm yang mengandung pigmen cangkang telur. Kutikula dilapisi cangkang untuk mencegah penetrasi bakteri dan terdapat pori-pori untuk pertukaran gas.

2.2 Tinjauan Farmakologi

2.2.1 Kalsium Karbonat

Kalsium karbonat merupakan senyawa kimia dengan rumus kimia CaCO_3 . Zat ini umumnya ditemukan dalam batuan disemua bagian dunia. Kalsium karbonat (CaCO_3) merupakan komponen utama dari cangkang organisme laut, siput, mutiara dan cangkang telur. Bentuk yang paling umum yang terdapat

dialam adalah kapur dan marmer, diproduksi oleh sedimentasi dari cangkang siput fosil kecil, kerang dan karang selama jutaan tahun (Pratama, 2014). CaCO_3 dalam pasta gigi berfungsi sebagai senyawa pembersih yang mencegah terjadinya lapisan berwarna coklat pada permukaan gigi atau yang dikenal dengan istilah plak gigi (Hidayati, 2012).

2.2.2 Kalsium

Kalsium paling banyak ditemukan dalam tulang dan gigi. Sekitar 50% dari jumlah totalnya terionisasi, dan hanya kalsium terionisasi dapat digunakan oleh tubuh. Protein dan albumin dalam darah berikatan dengan kalsium sehingga mengurangi jumlah kalsium terionisasi yang bebas (Kee, 2007).

Kalsium adalah mineral paling banyak dalam tubuh dan termasuk paling penting. Tubuh membutuhkan kalsium untuk membentuk dan memperbaiki tulang dan gigi, membantu fungsi saraf, kontraksi otot, pembentukan darah dan berperan dalam fungsi jantung. Semua kalsium yang masuk kedalam tubuh (melalui makanan atau asupan) sebagian besar disimpan oleh tubuh dan tidak dibuang melalui urin atau feses (Kurniawan, 2015).

Kalsium mempunyai peran vital pada tulang sehingga dapat mencegah timbulnya osteoporosis. Namun kalsium yang berada diluar tulang juga mempunyai peran yang besar, antara lain mendukung kegiatan enzim, saraf, dan darah. Berikut beberapa manfaat kalsium bagi tubuh:

- a. Mengaktifkan saraf
- b. Melancarkan peredaran darah
- c. Melenturkan otot
- d. Menormalkan tekanan darah

- e. Menyeimbangkan keasaman atau kebasaan darah
- f. Menjaga keseimbangan cairan tubuh
- g. Mencegah osteoporosis (keropos pada tulang)
- h. Mencegah penyakit jantung
- i. Menurunkan resiko kanker usus
- j. Mengatasi kram, sakit pinggang, wasir dan reumatik
- k. Mengatasi keluhan saat haid dan menopause
- l. Meminimalkan penyusutan tulang selama hamil dan menyusui
- m. Membantu mineralisasi gigi dan mencegah pendarahan akar gigi
- n. Mengatasi kaki, tangan kering dan pecah-pecah
- o. Memulihkan gairah seks yang menurun atau melemah serta mengatasi kencing manis atau mengaktifkan pankreas (Mulyani, 2009).

2.2.3 Cangkang Telur Bebek Ternak Sebagai Sumber Kalsium

Cangkang telur secara umum terdiri atas : air (1,6%) dan bahan kering (98,4%). Dari total bahan kering yang ada, dalam cangkang telur terkandung unsur mineral (95,1%) dan protein (3,3%) (Nursiam, 2011). Cangkang telur kering mengandung sekitar 95% kalsium karbonat dengan berat 5,5 gram (Butcher dan Miles, 1990). Sementara itu, menurut Gary (2009) melaporkan bahwa cangkang telur terdiri atas 97% kalsium karbonat. Selain itu, rerata dari cangkang telur mengandung 3% fosfor dan 3% terdiri atas magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Butcher dan Miles, 1990).

2.3 Tinjauan Farmasetika

2.3.1 Defenisi Pasta Gigi

Menurut FI edisi IV (1995), pasta adalah sediaan semi padat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditunjukkan untuk pemakaian topikal. Definisi pasta gigi yang dikeluarkan oleh American Council on Dental Therapeutics (1970) adalah suatu bahan yang digunakan dengan sikat gigi untuk membersihkan tempat-tempat yang tidak dapat dicapai. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dianjurkan dua kali sehari, yaitu sesudah makanan dan sebelum tidur.

Fungsi utama dari pasta gigi adalah menghilangkan pengotor dari permukaan gigi dengan efek buruk yang kecil terhadap gigi. Timbulnya busa saat menggosok gigi membuat proses pembersihan gigi menjadi lebih menyenangkan. Fungsi lain dari pasta gigi adalah untuk mencegah kerusakan gigi dan mengurangi bau mulut.(Mitsui, 1977).

Karakteristik fisik pasta gigi sangat penting sebagai syarat formulasi. Karakteristik fisik pasta gigi meliputi penampilan pasta gigi, konsistensi, kemampuan menggosok, pembentukan busa, rasa, stabilitas, serta keamanannya (Butler, 2000).

- a. Penampilan Pasta gigi sebaiknya memiliki bentuk yang lembut, mengkilat, homogen, memiliki warna yang menarik, serta bebas dari gelembung udara (Nursal *et al.*, 2010).
- b. Konsistensi Reologi dari pasta gigi dapat digambarkan melalui konsistensi pasta gigi itu sendiri. Konsistensi pasta gigi yang ideal yaitu mudah dikeluarkan dari dalam wadah tetapi kuat menempel pada sikat gigi, serta tetap

konsisten dalam bentuk pasta gigi walaupun telah dikeluarkan dari wadah (Stovell *et al.*, 2013). Konsistensi pasta gigi dapat diukur dengan viskositas, densitas, dan elastisitas (Nursal *et al.*, 2010).

- c. Pembentukan busa pada pasta gigi ketika diaplikasikan pada gigi menunjukkan bahwa surfaktan telah mampu mensuspensikan serta membersihkan sisa makanan melalui proses penyikatan gigi (Nursal *et al.*, 2010)
- d. Kemampuan menggosok setiap pasta gigi sangat bervariasi. Pasta gigi yang baik hendaknya memiliki kemampuan menggosok yang optimum, yaitu mampu membersihkan partikel dan noda, serta mampu menjadikan permukaan gigi mengkilat kembali (Nursal *et al.*, 2010).
- e. Aroma dan warna pada pasta gigi merupakan hal yang sangat diperhatikan pada pembuatan sediaan pasta gigi karena berpengaruh pada kenyamanan konsumen ketika menggunakan pasta gigi (Nursal *et al.*, 2010).

2.3.2 Bahan Pembuat Pasta Gigi

Komposisi pasta gigi biasanya berisi bahan abrasif, pembersih, bahan penambah rasa, pewarna dan pemanis. Di samping itu juga mengandung bahan pengikat, pelembab, pengawet dan air (Butler, 2000).

a. Bahan abrasif

Merupakan bahan kasar, seperti kalsium karbonat, dikalsium fosfat dihidrat, dan magnesium trisilikat. Tujuan dari bahan abrasif ini adalah untuk membersihkan lapisan kotoran atau sisa makanan pada gigi, noda pada gigi maupun bakteri yang terdapat pada gigi. Kalsium karbonat (CaCO_3) adalah salah satu bahan yang paling umum digunakan dalam pasta gigi. Endapan kalsium karbonat berwarna putih, ukuran partikel dan bentuk kristalnya

bervariasi tergantung pada kondisi pembuatannya. Bahan abrasif diberikan sebanyak 30-50% untuk memberikan pasta gigi dengan massa yang relatif padat.

b. Surfaktan

Surfaktan digunakan dalam pasta gigi untuk membantu dalam penetrasi film pada permukaan pasta gigi dengan cara menurunkan tegangan permukaan. Surfaktan juga memiliki manfaat sekunder yaitu dapat juga digunakan sebagai pembentukan busa yang dapat menghilangkan kotoran. Bahan ini digunakan dalam pasta gigi agar tidak mengiritasi mukosa mulut dalam kondisi penggunaannya. Contoh surfaktan sintetis yaitu natrium lauril sulfat, penggunaan surfaktan sintetis lebih utama digunakan karena memiliki sifat yang kompetibel dengan komponen lain dalam pasta gigi, memiliki rentang pH yang bersifat netral dan dapat menghilangkan rasa pahit pasta gigi dibandingkan dengan surfaktan jenis sabun yang mempunyai pH cenderung basa, memiliki rasa pahit dan tidak kompatibel terhadap komponen lain dalam pasta gigi. Secara umum surfaktan diberikan pada konsentrasi 1-2% dari berat sediaan.

c. Humektan

Humektan merupakan suatu komponen dalam pasta gigi yang berfungsi sebagai zat yang bisa menarik air dari lingkungan (higroskopis) dan dapat mempertahankan kelembapan berguna untuk mencegah kekeringan (mengeras) pada sediaan pasta gigi. Terdapat banyak bahan yang mempunyai sifat sebagai humektan yaitu sorbitol, manitol, gliserin, propilen glikol, asam laktat (Sukanto, 2012). Gliserin, propilen glikol dan sorbitol sudah digunakan dalam

pasta gigi, *hand cream*, *lotion* maupun kosmetik-kosmetik yang lain selama pemakaian bertahun-tahun tanpa menimbulkan adanya iritasi maupun sensitisasi (Marlina, 2007).

Dari ketiga senyawa organik tersebut yang paling higroskopis adalah gliserin, Propilen glikol lebih bersifat higroskopis dibandingkan dengan sorbitol dan sorbitol mempunyai higroskopis terendah (Marlina, 2007). Konsentrasi bahan pelembab (propilen glikol, polietilen glikol, dan larutan sorbitol 70%) yang digunakan adalah 20-40% b/b, dan konsentrasi gliserin yang biasa digunakan untuk formula pasta gigi yaitu 5-10% b/b (Lieberman *et al.*, 1996).

d. Bahan pengikat (*gelling agent*)

Bahan pengikat berguna untuk menjaga stabilitas dari pasta dan mencegah terjadinya pemisahan fase. Bahan pengikat yang biasa digunakan adalah gum alam seperti lumut inggris, gum tragakan, selulosa sintetik, natrium karboksimetilselulosa, karbopol 940, dan magnesium alumunium silikat digunakan dalam formula hingga 2% b/b (Lieberman *et al.*, 1996).. Sodium carboxymethyl cellulose (Na.CMC) merupakan salah satu bahan pembentuk gel yang banyak digunakan dalam pasta gigi, bahan ini memeberikan fleksibilitas dalam hal kelarutan, elastisitas dan stabilitas dengan adanya elektrolit.

e. Pemanis

Bahan pemanis penting untuk penerimaan produk karena produk akhir sediaan pasta gigi harus tidak terlalu manis atau terlalu pahit. Contoh bahan pemanis yaitu sodium saccharin (Na.Sakarin) yang banyak digunakan dan umumnya diberikan dengan konsentrasi 0,05% -0,5% dari berat sediaan.

f. Bahan perasa

Penambah rasa sangat penting dalam membuat formula sediaan pembersih gigi. Penambah rasa dipilih dengan fungsi yang optimal. Konsumen lebih menyukai sediaan pembersih gigi dengan rasa yang dapat meninggalkan sensasi segar dalam mulut dan kesan bersih. Penambahan rasa yang umum ditambahkan adalah minyak permen untuk memberikan kesan dingin.

g. Pewarna

Kebanyakan pasta gigi mengandung zat warna untuk memberikan tampilan yang lebih menarik. Zat warna yang digunakan adalah yang diklasifikasikan oleh *Colour Index* (CI), atau dengan sistem yang disebut *F D & C Colours*. Titanium dioksida sering ditambahkan ke dalam formulasi pasta gigi untuk memberi warna putih buram (Storehagen *et al.*, 2003).

h. Pengawet

Pengawet dapat mencegah pertumbuhan mikroorganisme dalam pasta gigi. Bahan pengawet yang umum digunakan adalah natrium benzoat, metil paraben dan propil paraben (Storehagen *et al.*, 2003).

2.4 Plak Gigi

Pelikel adalah lapisan tipis, translusen, halus, dan tidak berwarna. Pelikel terdiri dari protein terutama glikoprotein cairan ludah yang melekat erat pada permukaan gigi. Beberapa menit setelah terbentuk, pelikel terpopulasi bakteri. Pelikel terpopulasi ini disebut plak (Manson dan Eley, 1993).

Proses pembentukan plak gigi diawali dengan terbentuknya lapisan tipis dan tidak berstruktur disebut pelikel (*Acquired pellicle*). Pelikel merupakan suatu membran tipis bebas bakteri terbentuk segera setelah penyikatan gigi, terdiri atas

glikoprotein yang diendapkan dari saliva sifatnya lengket sehingga mempunyai kemampuan membantu melekatkan bakteri pada permukaan gigi. Pelikel diinvasi oleh bakteri, kemudian bakteri tersebut tumbuh menghasilkan koloni-koloni yang kemudian membentuk massa bakteri yang merupakan lapisan pertama plak. Plak gigi terbentuk 6 jam setelah gigi dibersihkan secara teliti, dan menjadi matang setelah 24 jam (Cole, 1977).

Bakteri terbanyak pada plak gigi yang bersifat asidogenik yaitu *Streptococcus mutans*. Bakteri ini merupakan flora normal rongga mulut, tetapi apabila terjadi peningkatan populasi bakteri akan dapat berubah menjadi pathogen (Marsaban, 2007; Madigan *et al.*, 2000).

2.5 Email gigi

Email merupakan jaringan tubuh dengan susunan yang kompleks yang mengandung 97% mineral, 1% air dan 2% bahan organik. Secara struktural email terdiri atas jutaan email rod atau prisma yang merupakan struktural komponen terluas. Prisma ini memanjang dari arah perbatasan email dan dentin kepermukaan email, serta saling mengikat satu sama lain. Pada potongan melintang tampak seperti keyhole yang terdiri atas kepala dan ekor. Arah prisma kepermukaan tidak lurus melainkan bergelombang. Kepadatan kristal email sangat menentukan kelarutan email, semakin banyak email mengandung mineral amak kristal email semakin padat, sedikit porositas email dan email akan semakin resisten terhadap karies (Pintauli dan Hamada, 2017).

2.6 Demineralisasi dan Remineralisasi

2.5.1 Demineralisasi

Email gigi terdiri atas ikatan kristal hidroksiapatit yang disusun teratur (prisma email). Kristal-kristal tersebut berikatan dengan erat sehingga email memiliki penampilan seperti kaca dan translusen. Ditengah ikatan kristal-kristal hidroksiapatit terdapat ruang atau pori interkristalin yang diisi oleh air dan bahan organik. Ketika email terkena asam yang diproduksi oleh biofilm mikroba, mineral dikeluarkan dari permukaan kristal sehingga ukurannya mengecil. Akibatnya ruang interkristalin membesar dan jaringan menjadi lebih berpori atau yang sering disebut mikroporositas (Kidd, 2005).

Demineralisasi terjadi melalui proses difusi yaitu proses perpindahan molekul atau ion yang larut dari dalam email ke saliva sehingga email akan kehilangan mineral-mineral anorganik penyusun hidroksiapatit. Kecepatan melarutnya email gigi dipengaruhi oleh pH, lamanya paparan dengan bahan asam, serta adanya ion mineral kalsium dan fosfat. Semakin lama waktu kontak antara minuman asam dengan permukaan email gigi, meningkatkan kemungkinan terjadi demineralisasi (widyaningtyas, 2014).

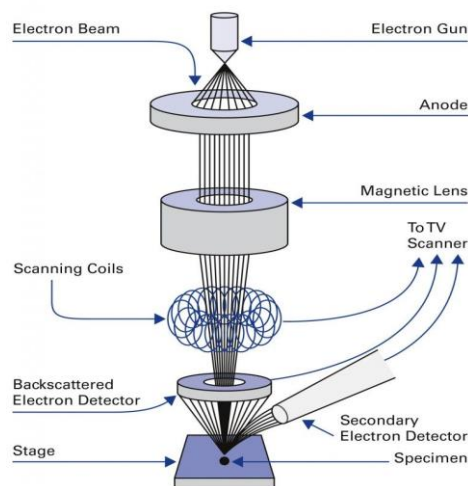
Mineralisasi email gigi dipengaruhi oleh pH saliva. pH saliva yang rendah, akan menyebabkan ion Hidrogen semakin meningkat sehingga dapat merusak ikatan hidroksiapatit pada gigi dan akan melarutkan kristal email. Hilangnya sebagian atau seluruh mineral email inilah yang disebut dengan demineralisasi. Ketika demineralisasi terjadi, akan terbentuk mikroporositas pada permukaan email gigi. Demineralisasi yang parah akan menyebabkan terbentuknya spot putih hingga dapat mengakibatkan terjadinya karies gigi. Apabila demineralisasi terjadi

secara terus 10 menerus dalam waktu yang lama dan distimulasi oleh bakteri maka karies akan terjadi (Probosari, 2015).

2.5.2 Remineralisasi

Remineralisasi merupakan sebuah proses dimana ion-ion mineral akan mengisi kembali kisi-kisi hidroksiapatit pada email. Proses remineralisasi merupakan proses penting yang memiliki pengaruh pada tingkat mikroporositas email. Remineralisasi gigi akan terjadi jika pH netral dan terdapat ion kalsium yang cukup pada lingkungan rongga mulut. Ion kalsium dapat menghambat terjadinya penguraian kristal hidroksiapatit (Sintawati, 2008).

2.7 Scanning Electron Microscopy (SEM)



Gambar 3. Scanning Electron Microscopy (Sujatno *et al.*, 2015)

Scanning Electron Microscopy merupakan sebuah mikroskop dengan sumber sinar berupa elektron yang berperan untuk melihat bentuk susunan dari permukaan material yang akan dianalisis. Hasil pengamatan SEM berupa gambar 3 dimensi dan memiliki tingkat kedetailan yang tampak 1 nm atau 400.000 kali perbesaran. Gambar yang muncul tersebut dapat terlihat ketika material dipancarkan oleh sinar elektron (Setianingsih, 2017).

Ada tiga bagian penting dalam instrumen SEM yaitu tiga buah pasang lensa elektromagnetik yang berperan mengkonversi berkas elektron menjadi titik kecil tertentu. Selain itu sumber elektron (scanning coils), seperti filamen dari bahan kawat tungsten yang mampu memasok berkas elektron monokromatik. Serta bagian terakhir yaitu detector yang berperan mengkonversi elektron menjadi gambar (Sujatno *et al.*, 2015).

2.8 Prinsip Kerja *Scanning Electron Microscopy* (SEM)

Prinsip kerja dari SEM adalah sebagai berikut :

- a. Elektron gun menghasilkan elektron beam dan filamen. Pada umumnya elektron gun yang digunakan adalah tungsten hairpin gun dengan filamen berupa lilitan tungsten yang berfungsi sebagai katoda. Tegangan yang diberikan kepada lilitan mengakibatkan terjadinya pemanasan. Anoda kemudian akan membentuk gaya yang menarik electron melaju menuju ke anoda.
- b. Lensa magnetic memfokuskan elektron menuju suatu titik pada permukaan sampel.
- c. Sinar elektron yang terfokus memindai (*scan*) keseluruhan sampel dengan diarahkan oleh koil pemindai.
- d. Ketika elektron mengenai sampel, maka akan terjadi hamburan elektron dan permukaan sampel akan di deteksi oleh detektor dan dimasukkan dalam bentuk gambar pada monitor CRT (Farikhin, 2016).

BAB III. PELAKSANAAN PENELITIAN

3.1 Waktu dan tempat penelitian

Penelitian ini telah dilakukan \pm 3 bulan dari bulan Maret 2021 sampai Juni 2021 di Laboratorium Penelitian Universitas Perintis Indonesia (UPERTIS) Padang dan Laboratorium Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Andalas Padang.

3.2 Metode Penelitian

3.2.1 Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah lumpang, stamper, erlemeyer, gelas kimia, batang pengaduk, ayakan, blender, baskom, timbangan analitik, sudip, spatel, pinset, labu ukur, gelas ukur, tabung reaksi, trechter, kaca objek, pipet tetes, perkamen, tube, penggaris, sikat gigi kecil, kertas saring, kertas pH, pH meter, magnetic stirrer, viscometer stormer, oven, autoklaf, furnace, Hitachi Ion Sputtering € 1045 dan *Scanning Electron Microscopy* (SEM) Hitachi S 3400 N.

3.2.2 Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang telur bebek ternak, aqua destilata, HCl 1N, NaOH 3N, metil paraben, gliserin, titanium dioksida, Na.CMC, natrium sakarin, natrium lauril sulfat, oleum menthae piperithae, gel bleaching gigi.

3.2.3 Hewan Uji

Hewan yang digunakan berupa tikus putih jantan dengan umur \pm 2 bulan sebanyak 4 ekor yang dibagi menjadi 4 kelompok dan masing-masing kelompok terdiri atas 1 ekor. Sebelum diperlakukan tikus diaklimatisasi selama 7 hari

dengan pemberian makan dan minuman yang cukup. Tikus yang digunakan adalah tikus dengan keadaan gigi baik tidak terdapat karies pada gigi.

3.3 Prosedur kerja

3.3.1 Pengambilan sampel

Sampel yang digunakan yaitu limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) yang diperoleh dari toko-toko minuman dan toko-toko jamu di kota Payakumbuh.

3.3.2 Pembuatan Serbuk Halus Cangkang Telur Bebek Ternak

Cangkang telur bebek ternak dikumpulkan kemudian direndam air hangat selama 15 menit dengan tujuan memudahkan pada saat pemisahan dengan lapisan membran tipis yang melekat pada cangkang telur lalu di cuci bersih bagian luar cangkang telur dari kotoran-kotoran yang menempel sambil dipisahkan dengan lapisan membrannya. Setelah itu cangkang telur dibiarkan dingin dan kemudian dikeringkan dengan menggunakan oven dengan suhu 105°C selama 30 menit. Kemudian dihaluskan dengan menggunakan blender untuk mendapatkan massa seperti serbuk digunakan juga lumpang dan stamper untuk mendapatkan serbuk cangkang telur yang lebih halus. Lalu setelah itu barulah serbuk cangkang telur di ayak untuk mendapatkan serbuk halus cangkang telur bebek ternak (Syurgana *et al*, 2017).

3.3.3 Pembuatan Nanokalsium Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak

Sebanyak 12,5 gram serbuk halus dari limbah cangkang telur bebek ternak diekstraksi dengan 250 mL asam klorida 1N (HCl) pada suhu 100°C dengan variasi waktu 2,4 dan 6 jam dengan tujuan agar ukuran partikel yang dihasilkan bervariasi (First, 2019). Lalu diberi label untuk menentukan lama ekstraksi pada

sampel dengan T1 untuk ekstraksi menggunakan HCl 1N selama 2 jam, T2 untuk ekstraksi menggunakan HCl 1N selama 4 jam dan T3 untuk ekstraksi menggunakan HCl 1N selama 6 jam. Hasil ekstraksi selanjutnya disaring dengan kertas saring sehingga diperoleh cairan/filtrat. Filtrat dipresipitasi dengan menggunakan NaOH 3N sedikit demi sedikit sambil dilakukan pengadukan kemudian diendapkan.

Endapan yang diperoleh kemudian dipisahkan dengan cara dekantasi dan disaring. Endapan tersebut selanjutnya dinetralkan menggunakan air suling sampai pH menjadi 7. Selanjutnya pengeringan endapan dengan oven pada suhu 100°C dan diteruskan pembakaran dalam tanur pada suhu 600°C selama 2 jam. Sehingga diperoleh serbuk nano kalsium. Kemudian dilakukan pengukuran pada ukuran partikel masing-masingnya menggunakan SEM (*Scanning Electron Microscopy*).

3.3.4 Pemeriksaan Bahan Tambahan

Pemeriksaan bahan tambahan seperti Metil Paraben, Gliserin, titanium dioksida, Natrium CMC, Oleum Menthae Piperitae, , Natrium Sakarin, Natrium Lauryl sulfat dilakukan menurut (Depkes RI, 2020).

3.3.5 Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Tabel 1. Formula Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Bahan	Jumlah (%b/b)			
	F0	F1	F2	F3
Serbuk cangkang telur	-	25	25	25
Na. CMC	2	2	2	2
Gliserin	35	35	35	35
Metil paraben	0.1	0.1	0.1	0.1

Natrium sakarin	0,2	0,2	0,2	0,2
Titanium dioksida	0.1	0.1	0.1	0.1
Natrium lauril sulfat	2	2	2	2
Oleum menthae piperithae	Qs	Qs	qs	Qs
Air suling	Ad 100	Ad 100	Ad 100	Ad 100

Keterangan :

F0 : Formula tanpa menggunakan serbuk nanokalsium

F1 : Formula menggunakan serbuk nano kalsium perendaman 2 jam

F2 : Formula menggunakan serbuk nano kalsium perendaman 4 jam

F3 : Formula menggunakan serbuk nano kalsium perendaman 6 jam

3.3.6 Pembuatan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Semua bahan ditimbang dengan seksama sesuai dengan perhitungan. Kemudian Na.CMC masukan kedalam beker glas lalu dikembangkan didalam air dengan jumlah air sebanyak 20 kali dari jumlah Na.CMC biarkan selama 20 menit lalu gerus homogen sampai terbentuk massa seperti gel (massa I). Sementara itu di wadah yang berbeda titanium dioksida ditambahkan dengan gliserin aduk hingga homogen (massa II) dan larutkan natrium sakarin dengan sebagian sisa air (massa III), dan juga metil peraben larutkan dengan sisa air panas(massa IV). Lalu tambahkan massa II, massa III dan massa IV kedalam massa I sedikit demi sedikit sampai homogen. Lalu tambahkan serbuk nanokalsium cangkang telur sedikit demi sedikit gerus tambahkan sisa air gerus homogen dan terakhir tambahkan beberapa tetes oleum menthae piperithae untuk memberi rasa dan aroma lalu gerus homogen sampai terbentuk massa seperti pasta. Kemudian masukan ke dalam wadah yang sesuai.

3.3.7 Evaluasi Pasta gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Beberapa evaluasi sediaan pasta gigi cangkang telur bebek ternak meliputi : organoleptis, pH, viskositas, homegenitas, uji pembentukan busa, uji sentrifugasi, uji stabilitas dan uji potensi remineralisasi.

a. Organoleptis

Pengamatan menggunakan panca indera terhadap bentuk, bau dan warna dilakukan pada saat sebelum dan sesudah penyimpanan pada suhu kamar.

b. Uji pH

Pengukuran menggunakan alat pH meter, pada saat sebelum digunakan pH meter dikalibrasi terlebih dahulu dengan larutan dapar pH 4,0 (dapar kalium biftalat) dan larutan dapar pH 7,0 (dapar fosfat ekimonal). Setelah dikalibrasi barulah celupkan kertas pH kedalam pasta gigi dan bandingkan hasilnya. Syarat mutu pH pada sediaan pasta yaitu 4,5-10,5 agar tidak mengiritasi mukosa mulut (BSN, 1995).

c. Uji viskositas

Mengukur kekentalan dilakukan dengan menggunakan alat *viscometer Stormer*. Uji viskositas sediaan dilakukan dengan mencelupkan spindle viskometer dalam 75 gram sediaan yang telah dimasukkan ke dalam beker glass. Viskositas sediaan dilihat pada skala dalam alat menunjukkan. Angka yang menunjukkan viskositas pada alat merupakan viskositas pasta gigi yang kemudian dilihat pada tabel viskositas *Stormer* (Lachman, 1994). Syarat mutu viskositas pada sediaan pasta yaitu 20-500 P agar tidak mengiritasi mukosa mulut (Badan Standar Nasional, 1995)

d. Uji homogenitas

Ditimbang sediaan pasta gigi sebanyak 0,1 gram lalu diletakan di atas kaca objek kemudian sediaan disapukan dan diamati. Sediaan homogen dinyatakan homogen apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar di atas kaca objek.

Adanya partikel kasar yang terlihat pada saat pengamatan menandakan sediaan tidak homogen.

e. Uji pembentukan busa

Sediaan pasta gigi dilarutkan menggunakan air suling dibuat dengan konsentrasi 1%, Diaduk dengan *magnetic stirrer* pada kecepatan 600 RPM selama lebih kurang 2 menit. Diukur tinggi busa yang terbentuk. Syarat mutu tinggi busa pada sediaan pasta gigi yaitu tidak melebihi 15 cm (Badan Standar Nasional 1995).

f. Uji stabilitas

Sediaan pasta gigi diletakkan pada suhu ($4\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 1x24 jam dilanjutkan dengan meletakkan sediaan pada suhu ($40\pm 2^{\circ}\text{C}$) selama 1x24 jam (1 siklus), pengujian dilakukan sebanyak 6 siklus dan diamati perubahan fisik dari sediaan pada awal dan akhir setiap siklus yang meliputi organoleptik dan pemisahan fase.

g. Uji potensi remineralisasi

Tikus berjumlah 4 ekor dibagi dalam 1 kelompok yaitu 1 kelompok kontrol (KK) dan 3 kelompok perlakuan (KP), kelompok perlakuan menerima formulasi yang berbeda setiap kelompoknya, KP1 mendapatkan formula F1, KP2 mendapat sediaan pasta gigi dengan formula F2 dan yang terakhir KP3 mendapat sediaan pasta gigi dengan formula F3. Hari pertama, gigi tikus pada

kelompok kontrol dan kelompok perlakuan dioleskan 0,6 gram gel bleaching (hidrogen peroksida 35%) selama 10 menit kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Perlakuan ini dilakukan repetisi sebanyak tiga kali dalam satu hari. Mulai hari ke-2 selama 14 hari gigi tikus pada kelompok kontrol dioleskan dengan 0,6 gram F0 selama 4 menit kemudian dibersihkan dengan air mengalir, sedangkan gigi tikus pada kelompok perlakuan dioleskan dengan 0,6 gram pasta gigi cangkang telur bebek ternak F1, F2, F3 selama 4 menit kemudian dibersihkan dengan air mengalir. Perlakuan ini dilakukan dua kali dalam satu hari. Setelah perlakuan selesai tikus dikorbankan, rahang didekapitasi, gigi insisivus bawah tikus dipisahkan dari rahang, dibersihkan dari ligamen periodontal yang melekat. Gigi kemudian direndam dalam larutan air suling lalu dikeringkan. Mahkota gigi dipotong untuk dipisahkan dengan bagian akar, kemudian akar gigi dibuang. Sampel gigi kemudian diamati kedalaman mikroporositas enamel dengan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Semakin kecil kedalaman mikroporositas menunjukkan mineral nanokalsium terisi pada mikroporositas enamel, sehingga remineralisasi telah terjadi. Lalu bandingkan hasilnya dengan variasi formulasi yang lain.

3.3.8 Uji menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM)

Proses pengujian diawali dengan mencuci dan mengeringkan sampel gigi yang telah dipisahkan dari akarnya kemudian diletakkan pada sampel holder lalu dimasukkan ke dalam SEM dan otomatis akan terkunci serta menandakan proses scanning berlangsung. Proses scanning berarti berkas elektron menyapu permukaan specimen titik demi titik dengan sapuan membentuk baris demi baris

dan nantinya pantulan elektron dari tumbukan dengan sampel akan ditangkap atau dideteksi oleh *detektor secondary electron* dan *backscattered electron* yang kemudian dapat menampilkan gambar struktur permukaan pada monitor.

3.3.9 Data penelitian

3.3.9.1 Jenis Data

Jenis data yang digunakan yaitu data primer

3.3.9.2 Penyajian Data

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

3.3.10.3 Analisis Data

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

BAB IV. HASIL DAN PEMBAHASAN

4.1 Hasil

4.1.1 Hasil Identifikasi Sampel

Hasil identifikasi sampel cangkang telur yang dilakukan di Museum Zoologi Universitas Andalas Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas menunjukkan bahwa sampel benar merupakan *Anas platyrhynchos domesticus*. Hasil pemeriksaan identifikasi hewan dapat dilihat (Lampiran 1).

4.1.2 Hasil Uji Ukuran Partikel Nano Kalsium dari Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)

Ukuran partikel yang didapat pada saat perendaman dengan HCl 1 N selama 2 jam didapatkan rata-rata ukuran sebesar 891,64 nm, perendaman selama 4 jam dengan HCl 1 N didapatkan rata-rata 746,19 nm dan perendaman dengan HCl 1 N selama 6 jam didapatkan rata-rata sebesar 205,68 nm. Hasil pengujian dapat dilihat (Lampiran 4).

4.1.3 Hasil Pemeriksaan bahan tambahan

Pemeriksaan bahan tambahan Na. CMC, gliserin, natrium sakarin, metil paraben, titanium dioksida natrium lauril sulfat, oleum menthae piperitae, pada pembuatan pasta gigi yang meliputi pemeriksaan pemerian (bentuk, warna, bau, rasa), kelarutan, pH dan bobot jenis telah memenuhi persyaratan menurut (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 2020) dan *Handbook of Pharmaceutical Excipients 6th Ed* (Rowe, dkk., 2009). Hasil pemeriksaan bahan tambahan dapat dilihat (Lampiran 5).

4.1.4 Evaluasi Sediaan Pasta Gigi dari Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)

Adapun hasil evaluasi sediaan pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai berikut :

1. Pemeriksaan organoleptis sediaan pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) yang dilakukan secara objektif meliputi warna, tekstur, dan aroma selama enam minggu didapatkan hasil organoleptis F0 berbentuk pasta gigi berwarna putih, lembut dan kental, aroma mint; F1 pasta gigi putih, lembut dan kental, aroma mint; F2 pasta gigi berwarna putih, lembut dan kental, aroma mint; F3 pasta gigi berwarna putih, lembut dan kental, aroma mint. (Lampiran 7, Tabel 11).
2. Hasil pemeriksaan pH rata-rata dari pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) selama 6 minggu diperoleh hasil yaitu F0=8,34 ± 0,24; F1=7,13 ± 0,11; F2=7,13 ± 0,05; F3=7,22 ± 0,07 (Lampiran 7, Tabel 12).
3. Hasil pemeriksaan viskositas pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) selama 6 minggu diperoleh hasil yaitu F0=49,70 P ± 1,53; F1=44,87 P ± 0,82; F2=49,42 P ± 0,74; F3=51,48 P ± 0,36 (Lampiran 7, Tabel 13).
4. Hasil pemeriksaan homogenitas pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) menunjukkan hasil pasta gigi yang homogen (Lampiran 7, Tabel 14).
5. Pada pemeriksaan tinggi busa pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) selama 6 minggu diperoleh hasil yaitu F0=2,1cm ± 0,18; F1=1,0 cm ± 0,05; F2=1,1 cm ± 0,16; F3=1,1 cm ± 0,12

(Lampiran 7,Tabel 15).

6. Pemeriksaan stabilitas sediaan pasta gigi dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) selama 6 siklus selama 12 hari dengan metode *Cycling test*. Hasil pemeriksaan menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi tidak memisah dan tidak terjadi perubahan fisik selama enam siklus pada suhu 4°C dan 40°C (Lampiran 7,Tabel 16).

4.1.5 Hasil uji remineralisasi pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai remineralisasi kalsium

Dari pengujian pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai remineralisasi kalsium terhadap mikroporositas permukaan email gigi didapatkan hasil sebagai berikut hasil dapat dilihat pada (Gambar 6).

1. Gigi tikus yang di aplikasikan dengan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) formula F0 yang tidak terdapat serbuk nano kalsium cangkang telur menunjukan bahwa mikroporositas sangat besar dan menimbulkan keretakan pada sebagian gigi.
2. Gigi tikus yang di aplikasikan dengan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) formula F1 menunjukan bahwa pada formula F1 ukuran mikroporositas gigi lebih mengecil dibandingkan dengan gigi yang diberikan F0 tetapi tidak lebih kecil dibandingkan F2 dan F3 dan keretakannya terlihat pada beberapa bagian.
3. Pada gigi tikus yang di aplikasikan dengan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) formula F2 keretakan pada gigi terlihat mulai berkurang dan juga mikroporositas email gigi

nya semakin mengecil..

4. Gigi tikus yang di aplikasikan dengan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhychos domesticus*) formula F3 menunjukkan tidak terdapatnya keretakan pada gigi dan mikroporositas permukaan email giginya paling kecil dibandingkan dengan formula sebelumnya.

4.2 Pembahasan

Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhychos domesticus*) dalam bentuk sediaan pasta gigi dan mengetahui ukuran partikel kalsium yang cocok pada limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai bahan remineralisasi email gigi. Sediaan dibuat dengan konsentrasi sebesar 25% dengan variasi ukuran partikel yang berbeda pada tiap formulanya. Pasta gigi yang terbentuk selanjutnya dilakukan pengujian kemampuan remineralisasinya terhadap mikroporositas permukas email gigi tikus putih jantan sebanyak 4 ekor, masing-masingnya satu ekor pada tiap-tiap formula.

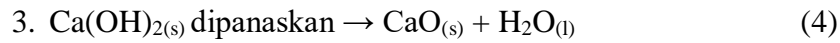
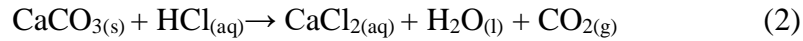
Cangkang telur bebek ternak yang digunakan dalam penelitian ini diperoleh dari pedagang penjual minuman tradisional di pasar kota Payakumbuh. Sebelum dilakukan penelitian, terlebih dahulu dilakukan identifikasi hewan untuk memastikan bahwa cangkang telur bebek ternak tersebut benar merupakan spesies *Anas platyrhychos domesticus* yang ingin diteliti. Identifikasi Hewan dilakukan di Museum Zoologi Universitas Andalas Jurusan Biologi Fakultas Matematika dan Ilmu Pengetahuan Alam (FMIPA) Universitas Andalas Padang dengan nomor surat 7/K-ID/MZUA/I/2021 (Lampiran 1). Hasil identifikasi menunjukkan bahwa cangkang telur tersebut benar *Anas platyrhychos domesticus*.

Salah satu cara untuk memperoleh serbuk nano kalsium cangkang telur bebek ternak adalah dengan metode presipitasi. Metode presipitasi merupakan salah satu teknologi *bottom up* untuk pembuatan material berukuran nano partikel. Teknologi *bottom up* merupakan pendekatan dengan merangkai atom atau molekul dan menggabungkannya melalui reaksi kimia (Greiner 2009).

Preparasi nanokalsium dengan metode presipitasi, yaitu dilakukan dengan cara zat aktif dilarutkan ke dalam pelarut lalu ditambahkan larutan lain yang bukan pelarut (*anti-solvent*). Hal ini menyebabkan larutan menjadi jenuh dan terjadi nukleasi yang cepat sehingga membentuk nanopartikel (Kenth, 2009). Metode ini memiliki empat proses yaitu pelarutan komponen kalsium cangkang telur menggunakan pelarut asam (HCl), presipitasi menggunakan larutan NaOH, netralisasi menggunakan aquades dan pembakaran kristal Ca(OH)_2 . Adanya pencampuran asam-basa tersebut mengakibatkan larutan menjadi jenuh dan menghasilkan endapan kalsium yang halus dan berukuran nano. Isolasi kalsium dari cangkang telur menggunakan HCl. Proses ini merupakan proses melarutkan mineral yang terkandung dalam telur terutama mineral CaCO_3 . Kalsium klorida (CaCl_2) yang terbentuk kemudian dipresipitasi dengan NaOH menghasilkan endapan berupa kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dan garam (NaCl). Garam NaCl sebagai produk samping berupa larutan dinetralisasi menggunakan aquades. Endapan Ca(OH)_2 yang terbentuk dibakar dalam tanur suhu $600\text{ }^\circ\text{C}$ sehingga terbentuk kalsium oksida, CaO (Suptijah, 2012)

Kristal berwarna putih yang terbentuk mengikuti persamaan reaksi (2 – 4) dalam beberapa tahapan yaitu (Sunardi, 2020):

1. Cangkang telur yang mengandung CaCO_3 bereaksi dengan HCl



Hasil preparasi nanokalsium dari cangkang telur berupa kristal yang berwarna putih sebagaimana ditunjukkan (Gambar 4)



Gambar 4. Nano Kalsium Dari Cangkang Telur Bebek Ternak

Keterangan :

A : Serbuk nanokalsium pada perendaman menggunakan HCl selama 2 jam.

B : Serbuk nanokalsium pada perendaman menggunakan HCl selama 4 jam.

C : Serbuk nanokalsium pada perendaman menggunakan HCl selama 6 jam.

Pembuatan nano kalsium dari cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dengan variasi waktu perendaman menggunakan HCl 1 N dengan interval waktu 2 jam, 4 jam dan 6 jam. Hal ini bertujuan untuk menghasilkan ukuran partikel yang bervariasi pula, karena pada penelitian First 2019 telah membuktikan bahwa variasi waktu perendaman mempengaruhi hasil ukuran partikel yang didapat.

Setelah di dapatkan serbuk nano kalsium dengan 3 variasi maka selanjutnya dilakukan pengamatan terhadap ukuran partikel nanokalsium diamati dengan *Scanning Electron Microscopy* (SEM). Analisis ini menggunakan alat SEM Hitachi S 3400 N. Preparasi sampel untuk pengamatan ini dimulai dengan

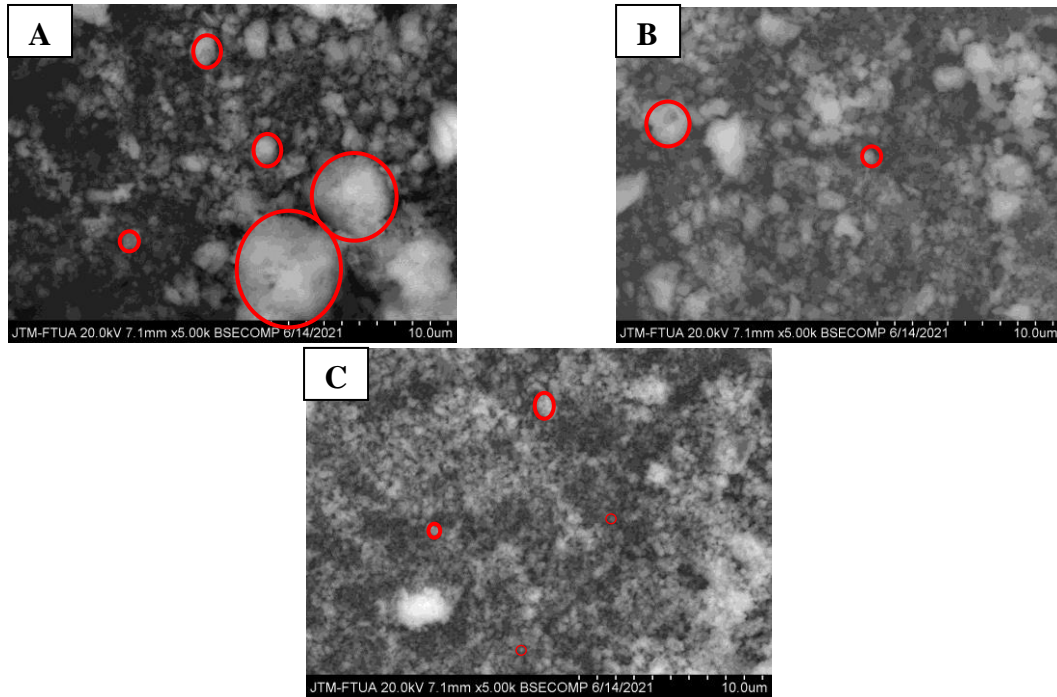
preparasi, sampel diletakkan pada logam yang dilapisi karbon untuk selanjutnya dilakukan pelapisan dengan logam emas (Au) 400 Å di dalam Hitachi Ion Sputtering Device E-1045 yang dilengkapi dengan pompa vakum. Pada proses vakum terjadi loncatan logam emas ke arah sampel, sehingga melapisi sampel.

Sampel yang telah dilapisi emas diletakkan pada *holder* sampel dalam mikroskop elektron dan dengan terjadinya tembakan elektron ke arah sampel, maka akan terekam ke dalam monitor dan kemudian dilakukan pemotretan. Foto analisis SEM dapat dilihat pada (Gambar 5)

Setelah dilakukannya analisis menggunakan SEM diperoleh mikrograf, yang memperlihatkan morfologi permukaan sampel sehingga dapat teramati bentuk dan ukuran partikel (butiran). Berdasarkan skala pada mikrograf dapat diketahui ukuran partikelnya. Ukuran partikel ditentukan dengan menggunakan *software Image-J*.

Bila dilihat secara umum morfologi serbuk nanokalsium adalah seperti bunga. Gambar tersebut secara umum menunjukkan kristal yang terbentuk adalah jenis vaterit. Menurut Saksono *et al.* Dalam Khoerunnisa 2011, kristal CaCO_3 memiliki 3 bentuk kristal yang berbeda, yaitu kalsit, aragonit, dan vaterit. Kalsit berupa kubus padat, vaterit berbentuk seperti bunga (*flower-like*), sedangkan aragonit berbentuk seperti kumpulan jarum. Gaur *et al.*, (2008), menjelaskan mengenai keuntungan dalam menggunakan ukuran nanopartikel yaitu nanopartikel dapat dimodifikasi untuk mengubah biodistribusi dalam obat sehingga mencapai keberhasilan terapi dengan efek samping yang minimal. Ranjit dan Baquee (2013), yaitu penggunaan nanopartikel juga tidak

terakumulasi di dalam tubuh (*biodegradable*). Min *et al.*, (2008), menunjukkan bahwa nanopartikel dengan ukuran yang sangat kecil memiliki kelarutan yang lebih baik dibandingkan obat biasa di dalam tubuh.



Gambar 4. Hasil SEM Serbuk Nano Kalsium dengan perbesaran 5000X

Keterangan :

○ : Partikel serbuk nanokalsium

A : Hasil SEM serbuk pada perendaman selama 2 jam dengan rata-rata ukuran partikel 891,64 nm.

B : Hasil SEM serbuk pada perendaman selama 4 jam dengan rata-rata ukuran partikel 746,19 nm.

C : Hasil SEM serbuk pada perendaman selama 6 jam dengan rata-rata ukuran partikel 205,58 nm.

Berdasarkan pengukuran partikel yang telah di dapat bahwa pada perendaman dengan HCl 1 N selama 2 jam menunjukkan bahwa nano kalsium yang dihasilkan memiliki ukuran yang heterogen dimana ukuran partikelnya sangat bervariasi mulai dari 39,701 – 6.336,239 nm dengan rata-rata 891,64 nm. Hal ini bisa disebabkan karena waktu perendaman terlalu singkat sehingga pembentukan

nano kalsiumnya belum sempurna (Gambar 5).

Pada perendaman HCl 1 N selama 4 jam serbuk nano kalsium yang dihasilkan memiliki ukuran yang heterogen juga tapi jika dibandingkan dengan perendaman HCl 1 N selama 2 jam yang sebelumnya ukuran partikel yang terdapat disini sedikit lebih kecil yaitu berkisar antar 19,60-6.312,23 nm dengan rata-rata 746,19 nm. Hal tersebut dikarenakan waktu perendaman yang masih belum cukup untuk pembentukan nano kalsium yang lebih homogen ukuran partikelnya. Terakhir pada rendaman HCl 1 N selama 6 jam ukuran partikel sudah mulai homogen dengan ukuran berkisar 13,4-924,842 nm dengan rata-rata ukuran sebesar 205,58 nm (Gambar 5).

Pemeriksaan organoleptik pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) meliputi rasa warna, aroma dan bentuk. Pengamatan ini bertujuan untuk melihat terjadinya perubahan secara signifikan pada sediaan yang telah dibuat. Pemeriksaan organoleptis pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dilakukan selama 6 minggu penyimpanan. Dihasilkan sediaan pasta gigi F0 rasa manis sedikit pedas, berwarna putih dengan berbau mint, F1 rasa manis sedikit pedas, berwarna putih dengan aroma mint, F2 rasa manis sedikit pedas, berwarna putih dengan aroma mint, F3 rasa manis sedikit pedas, berwarna putih dengan aroma mint. Pada sediaan F1, F2 dan F3 tidak terjadi perbedaan warna dikarenakan konsentrasi dari serbuk nano kalsium yang digunakan sama yaitu 25% yang membedakannya hanya ukura partikel dari serbuk nano kalsium yang digunakan pada masing-masing formula.

Berdasarkan hasil pengamatan organoleptis dapat dilihat bahwa pasta gigi berbentuk semipadat berwarna putih memiliki bau mint pada setiap formulasi

yang telah dibuat serta rasa manis dan pedas mint pada sediaan pasta gigi. Hasil pemeriksaan tidak adanya perubahan warna, aroma dan bentuk selama 6 minggu penyimpanan. Hasil pemeriksaan organoleptis pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dapat dilihat pada Tabel 11.

Pemeriksaan pH dilakukan untuk mengetahui derajat keasaman suatu bahan yang digunakan. Pengujian pH penting dilakukan supaya tidak mempengaruhi mukosa mulut, sebab suasana asam dapat mengiritasi mukosa mulut. Pengujian pH dilakukan menggunakan alat pH meter selama 6 minggu. Hasil pemeriksaan pH yang diperoleh 7 - 8 menunjukkan bahwa semua formula pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) sesuai dengan persyaratan mutu pH pada sediaan pasta yaitu 4,5-10,5 agar tidak mengiritasi mukosa mulut (Badan Standar Nasional, 1995). Perubahan nilai pH pada masing-masing formula disebabkan karena faktor lingkungan seperti perubahan suhu karena penyimpanan dilakukan pada suhu ruang serta wadah penyimpanan yang kurang kedap sehingga memungkinkan udara dapat masuk (Afni, 2015).

Berdasarkan hasil pemeriksaan pH menunjukkan bahwa pasta gigi formula F1, F2 dan F3 yang mengandung serbuk nano kalsium cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) memiliki pH yang lebih mendekati netral dibandingkan dengan formula FO yang tidak mengandung serbuk nano kalsium cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) yang bersifat lebih basa. Hal ini dapat disebabkan karena serbuk nano kalsium cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) yang terdapat di dalam formula telah dinetralkan terlebih dahulu sebelum ditambahkan ke dalam formula. Jadi hal tersebut

dapat mempengaruhi pH sediaan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*). Hasil pemeriksaan pH pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) menunjukkan pasta gigi memenuhi persyaratan sehingga tidak mengiritasi mukosa mulut. Hasil pemeriksaan pH dapat dilihat pada Tabel 12.

Pemeriksaan viskositas bertujuan untuk mengetahui kekentalan dan konsistensi pasta gigi. Adanya pengaruh viskositas yang semakin tinggi maka sediaan pasta gigi semakin kental. Sediaan yang kental menyebabkan sediaan sulit dikeluarkan dari tube. Semakin tinggi viskositas maka zat yang keluar dari senyawa obat akan semakin sulit (Mada dan Singh, 2010). Menurut Rahman (2009) bahwa semakin tinggi nilai viskositas maka konsistensinya terlihat memadat atau kokoh tetapi sukar terdistribusi ketika sudah menempel di atas sikat gigi, sebaliknya semakin rendah viskositasnya maka konsistensinya terlihat bagus tetapi akan mudah terdistribusi dan melebur ke bawah permukaan sikat gigi. Viskositas dipengaruhi oleh suhu, tekanan dan pencampuran komposisi bahan (Lacner, 2001). Kenaikan viskositas dapat diakibatkan oleh suhu yang tidak terpantau selama penyimpanan. Pada hasil pemeriksaan viskositas telah memenuhi persyarat mutu viskositas pada sediaan pasta yaitu 20- 500 P (Badan Standar Nasional, 1995). Hasil pemeriksaan uji viskositas sediaan pasta gigi pada Tabel 13.

Pemeriksaan homogenitas dilakukan untuk mengetahui apakah bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) terdistribusi secara merata dengan baik atau belum. Homogenitas pasta gigi dilakukan selama 6 minggu dengan

mengoleskan sediaan pasta gigi pada plat kaca. Jika pada sediaan pasta gigi terdapat warna yang merata menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi dinyatakan homogen, sebaliknya jika pada sediaan pasta gigi terdapat warna yang tidak merata menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi tidak homogen (Afni, 2015).

Berdasarkan hasil pengamatan uji homogenitas bahwa pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) seluruh pasta gigi memenuhi persyaratan homogenitas ditunjukkan dengan warna yang merata sehingga sediaan pasta gigi dapat dikatakan homogen. Hasil pemeriksaan homogenitas dapat dilihat pada Tabel 14.

Pemeriksaan uji tinggi busa bertujuan melihat seberapa banyak busa yang dihasilkan pada sediaan pasta gigi untuk membersihkan gigi saat menyikat gigi dan busa yang dihasilkan harus mudah dibilas. Pemeriksaan uji tinggi busa yang dilakukan selama 6 minggu, hasil pengujian uji tinggi busa telah memenuhi persyarat mutu tinggi busa pada sediaan pasta gigi yaitu tidak melebihi 15 cm (Badan Standar Nasional, 1995). Terjadinya penurunan parameter tinggi busa karena parameter tinggi busa sangat tergantung pada surfaktan yang digunakan, kesadahan air, suhu ruangan saat pengukuran dan waktu pendiaman (Departemen Kesehatan Republik Indonesia, 1985). Hasil evaluasi pemeriksaan daya busa dapat dilihat pada Tabel 15.

Pemeriksaan stabilitas sediaan pasta gigi bertujuan untuk melihat kestabilan sediaan selama waktu penyimpanan dan penentuan waktu kemampuan suatu produk bertahan dalam batas waktu yang ditetapkan pada saat penyimpanan. Pemeriksaan stabilitas dilakukan dengan metode *Cycling test*. *Cycling test* bertujuan untuk melihat apakah terjadi pemisahan fase dalam sediaan selama

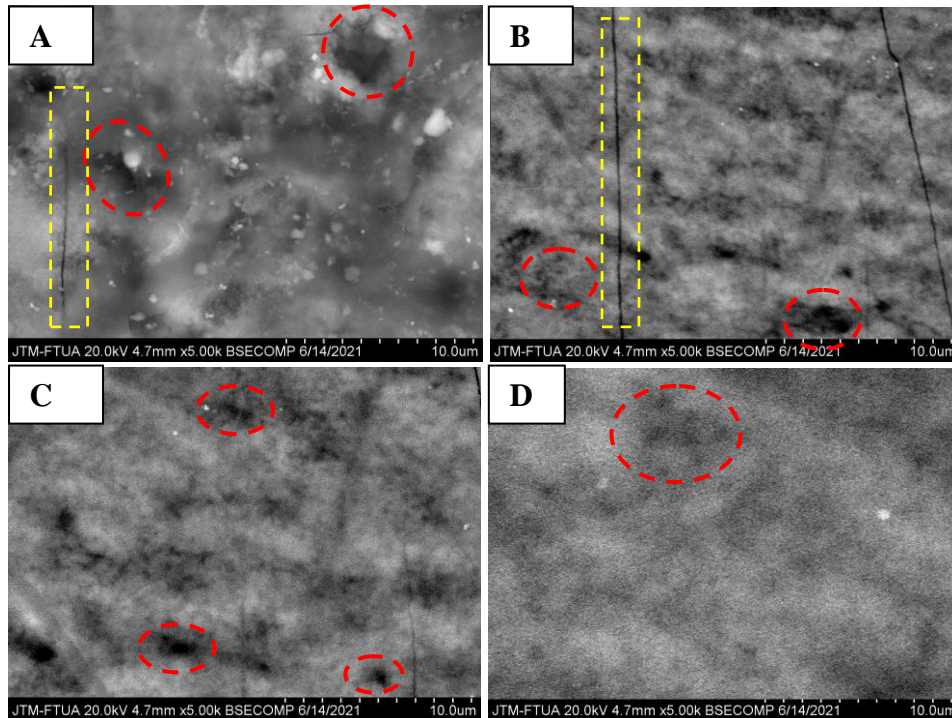
proses penyimpanan, dilakukan hingga 6 siklus dan diamati perubahan organoleptisnya tiap siklus (Rahim, 2016). Hasil pemeriksaan menunjukkan tidak terjadi perubahan fisik selama 6 siklus pada suhu 4 °C dan 40°C. Hasil pemeriksaan stabilitas dapat dilihat pada Tabel 16.

Pada pemeriksaan remineralisasi kalsium dari pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) terhadap mikroporositas email gigi tikus putih jantan juga menggunakan alat SEM Hitachi S 3400 N. Preparasi sampel untuk pengamatan ini dimulai dengan pengeringan sampel dengan aquadest dan selanjutnya di preparasi sedemikian rupa sehingga yang di pakai hanya permukaan atas dari gigi tikus putih jantan. Preparat sampel gigi tikus F0, F1, F2 dan F3 diletakkan pada logam yang dilapisi karbon untuk selanjutnya dilakukan pelapisan emas (Au) 400 Å di dalam Hitachi Ion Sputtering Device E-1045 yang dilengkapi dengan pompa vakum. Pada proses vakum terjadi loncatan logam emas ke arah sampel, sehingga melapisi sampel.

Sampel yang telah dilapisi emas diletakkan pada *holder* sampel dalam SEM dan dengan terjadinya tembakan elektron ke arah sampel, maka akan terekam ke dalam monitor dan kemudian dilakukan pemotretan. Foto analisis SEM dapat dilihat pada (Gambar 6).

Pada gambar hasil analisa SEM dengan perbesaran 5000X memperlihatkan bahwa gigi pada formula F0 yang diaplikasikan basis pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) tanpa adanya serbuk nano kalsium, permukaan gigi terlihat retak dan bergaris, permukaan tidak rata dan mikroporositas cukup dalam. Hal ini dapat disebabkan oleh faktor lokal seperti makanan dan minuman yang dikonsumsi dan tidak adanya *intake* kalsium

dari pasta gigi yang diaplikasikan sehingga menyebabkan permukaan email gigi terkikis (Gambar 6).



Gambar 6. Hasil SEM Gigi Perbesaran 5000X

Keterangan :

○ : Mikroporositas permukaan email gigi yang terbentuk

□ : Keretakan pada permukaan email gigi

A : Hasil SEM gigi tikus yang diaplikasikan dengan sediaan pasta gigi F0

B : Hasil SEM gigi tikus yang diaplikasikan dengan sediaan pasta gigi F1

C : Hasil SEM gigi tikus yang diaplikasikan dengan sediaan pasta gigi F2

D : Hasil SEM gigi tikus yang diaplikasikan dengan sediaan pasta gigi F3

Gambar dengan perbesaran 5000X memperlihatkan bahwa gigi pada formula F1 yang diaplikasikan pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dengan serbuk nano kalsium perendaman dengan HCL 1 N selama 2 jam menunjukkan kedalaman mikroporositas permukaan email gigi mulai berkurang, namun keretakan pada permukaan email gigi masih terlihat. Hal ini dapat disebabkan karena partikel serbuk nano kalsium yang terdapat pada sediaan pasta gigi dapat remineralisasi permukaan email gigi tetapi ukuran

nano kalsiumnya masih banyak yang terlalu besar untuk mikroporositas email gigi yang sangat kecil. Hal ini mengindikasikan terjadinya remineralisasi email gigi tetapi belum sempurna (Gambar 6).

Pada formula F2 keretakan pada gigi sudah mulai menghilang akan dan mikroporositasnya juga terlihat lebih dangkal dari formula sebelumnya. Hal ini disebabkan karena ukuran partikel nano kalsium yang terdapat pada pasta gigi cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) lebih kecil dibandingkan dengan formula pada F1 (Gambar 6).

Pada formula F3 dengan perbesaran 5000X tidak tampak adanya keretakan dan mikroporositas menutup, terdapat butiran-butiran dan kekasaran lapisan permukaan email gigi yang berkurang. Hal ini dapat terjadi karena mineral kalsium berpenetrasi menutup mikroporositas permukaan email gigi. Hal ini mengindikasikan terjadinya proses remineralisasi secara sempurna pada permukaan email gigi karena nano kalsium pada formula 3 ukurannya lebih kecil dan homogen (Gambar 6).

BAB V. KESIMPULAN DAN SARAN

5.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan maka dapat disimpulkan bahwa :

1. Kalsium dari limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) dapat diformulasikan menjadi pasta gigi dan dapat digunakan sebagai bahan remineralisasi email gigi.
2. Ukuran partikel kalsium pada sediaan pasta gigi limbah cangkang telur bebek ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*) yang dapat remineralisasi email gigi secara optimal terdapat pada formulasi F3 dengan rata-rata ukuran partikel sebesar 205,58 nm.

5.2 Saran

Pada Penelitian selanjutnya dapat dilakukan pengujian lebih dalam menggunakan instrumen *Transmission Electron Microscope* (TEM) dengan mengukur kedalaman mikroporositas yang terbentuk pada struktur email gigi setelah dilakukan remineralisasi maupun demineralisasi sehingga data bisa ditampilkan secara kuantitatif.

Daftar Pustaka

- American Dental Assosiation. 2003. Council on Scientific Affairs: Oral Malodor, *Journal of the American Dental Association*. ;134:209-14
- Badan Standarisasi Nasional. SNI-12-3524-1995. *Pasta Gigi*. Jakarta.
- Butcher, G.D. dan Miles R. 1990. Concepts of Eggshell Quality. *UF IFAS Extension*. ;32611:1-2
- Butler H. 2000. *Poucher's Perfumes, Cosmetics and Soaps* (10th Edition). London: Kluwer Academic Publishers;.
- Cate T, Jacob M. 2008. Remineralization of Enamel Lesion. A Study of The Physico-Chemical Mechanism. *Tesis*. Belanda: Universitas Groningen.
- Cole AS., Eastoe JE.1988. *Biochemistry and Oral Biology* (2nd Edition). Butterworth-Heinemann;.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1979. *Farmakope Indonesia Edisi-III*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 1995. *Farmakope Indonesia Edisi-IV*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Departemen Kesehatan Republik Indonesia. 2020. *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.
- Farikhin F, Sedyono J. 2016. Analisa scanning electron microscope komposit polyester dengan filler karbon aktif dan karbon non aktif. *Disertasi*. Sukoharjo: Universitas Muhammadiyah Surakarta.
- First L, Septyaningrum LRD, Pangestuti K, Jufrinaldi, Hidayat R, Khosilawati D. 2019. Sintesis & karakterisasi nano kalsium dari limbah tulang ayam broiler dengan metode presipitasi. *Jurnal Ilmiah Teknik Kimia*, ;3(2):69-73.
- Gary D, Butcher DVM, Richard M. 2009. *Ilmu Unggas, Jasa Ekstensi Koperasi, Lembaga Ilmu Pangan dan Pertanian Universitas Florida*: Gainesville;.
- Gaur A, Midha A, Bhatia AL. 2008. Significance of Nanotechnology in medical sciences. *Asian Journal of Pharmaceutics*. ;2(2):80-85.
- Greiner R. 2009. Current and projected of nanotechnology in the food sector. *Journal of Brazilian Society of Food and Nutrition*. ;34(1):243-260.
- Handayani, A., Sumaryo, dan A. Sitompul. 2007. *Pengamatan Strukturmikro dengan Mikroskop Optik Dan Scanning Electron Microscope (SEM – EDAX)*. Pusdiklat. Jakarta.

- Hidayati, H., Kuswardani, K., & Rahayu, G. 2012. Pengaruh kebersihan gigi dan mulut dengan status gingivitis pada ibu hamil di wilayah kerja Puskesmas Andalas Kecamatan Padang Timur Kota Padang tahun 2012. *Majalah Kedokteran Andalas*, ;36(2):215-224.
- Hincke MT, Nys Y, Gautron J, Mann K, Navarro ABR, McKee MD. 2012. The eggshell: structure, composition and mineralization. *Frontiers in Bioscience*, ;17(4):1266-1280.
- Kee, Joyce LeFever. 2007. *Pedoman Pemeriksaan Laboratorium dan Diagnostik Edisi 6*. Jakarta: EGC.
- Kenth, S., 2009. Investigation of Femtosecond Laser Technology for the Fabrication of Drug Nanocrystals in Suspension. Sciences Pharmaceutiques. *Skripsi*. Canada: Université de Montréal.
- Khoerunnisa. 2011. Isolasi dan karakterisasi nano kalsium dari cangkang kijing lokal (*Pilsbryococha exilis*) dengan metode presipitasi *Skripsi*. Bogor: Institut Pertanian Bogor
- Kidd EA. 2005. *Essential of dental caries* (3rd Edition). New york: Oxford Press Inc
- Klai S., Altenburger M., Spitzmüller B., Anderson A. and Al-ahmad A., 2014, Antimicrobial Effects of Dental Luting Glass Ionomer Cements on *Streptococcus mutans*. *The Scientific World Journal*, ;2014:1–24.
- Kurniawan, FB. 2015. *Praktikum Kimia Klinik Analisis Kesehatan*. Jakarta: Penerbit Buku Kedokteran EGC.
- Lieberman, H.A, Martin MR. 1996. *Pharmaceutical Dosage Form : Dispers System Volume 2* (2nd Edition). New York: Marcel Dekker Inc.
- Madigan MTJ, Martinko, Parker J. 2003, *Brock Biology of Microorganisms* (10th ed). New York: Pearson Education Inc.
- Manson JD, Eley BM. 1993. *Buku Ajar Periodonti* (Edisi 2). Jakarta: Hipokrates.
- Marlina, 2007. Pemanfaatan Asam Lemak Bebas Teroksidasi Dari Minyak Jarak Untuk Sintesis Membran Poliurtan. *Jurnal Rekayasa Kimia dan Lingkungan*,;6(2):67-70.
- Marsaban. 2007. Perbandingan Efek Antibakterial Ekstrak Buah Cacao (*Theobroma cacao*) pada Berbagai Konsentrasi Terhadap *Streptococcus mutans*. *Skripsi*. Semarang: Universitas Diponegoro.
- Mitsui T. 1997. *New Cosmetic Science*. Amsterdam: Elsevier science.

- Min SKMN, Shun JJ, Jeong SK, Hee JP, Ha SS, Reinhard HHN, Sung JH. 2008. Preparation, characterization and in vivo evaluation of amorphous atorvastatin calcium nanoparticles using supercritical antisolvent (sas) process. *European Journal of Pharmaceutics and Biopharmaceutics* ;69:454-465.
- Mulyani E. 2009. Konsumsi kalsium dan faktor – faktor yang berhubungan dengan konsumsi kalsium pada remaja di SMP negeri 201 Jakarta Barat tahun 2009. *Skripsi*. Jakarta: Universitas Indonesia.
- Ningsih, Rini P, Wahyuni, Nelly, Destiarti L. 2014. Sintesis Hidroksiapatit Dari Cangkang Kerang Kepah (Polymesoda erosa) Dengan Variasi Waktu Pengadukan. *JKK*. ; 3(1):22-26.
- Nursal *et al.* 2010. Penggunaan Na CMC sebagai gelling agent dalam formulasi pasta gigi ekstrak etanol 70% daun jambu biji (*Psidium guajava* L). *Skripsi*. Jakarta: UHAMKA..
- Nursiam I. 2011. *Uji Kualitas Telur*. Diakses pada Maret 2021 dari <https://intannursiam.wordpress.com/2011/02/26/uji-kualitas-telur/>
- Pintauli S, Hamada T. 2017. *Menuju Gigi dan Mulut Sehat: Pencegahan dan Pemeliharaannya*. Medan: USU Press.
- Pratama, J. 2014. Kandungan ADF, NDF dan Hemiselulosa Pucuk Tebu (*Saccharum officinarum* L) yang difermentasi dengan Kalsium Karbonat, Urea dan Molases. *Skripsi*. Makasar: Universitas Hasanuddin.
- Probosari N, Setyorini D. 2015. Lama Perendaman gigi di dalam air perasan jeruk nipis (*Citrus aurantifolia* swingle) mempengaruhi kedalaman mikroporositas mikro email. *Dentofasial.*; 14(1):9-45.
- Rainer H, Rosina LF, Marc A, Rudiger S. 2007. Bioactive egg compounds. *Germany Springer.*; 8(3)99-102.
- Ranjit K, Baquee AA. 2013. Nanoparticle: an overview of preparation, characterization and application. *International Research Journal Of Pharmacy.*; 4(4):47-57.
- Rasyaf M. 2004. *Pengelolaan Usaha Peternakan Ayam Pedaging*. Bogor: Gramedia Pustaka Utama.
- Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas). 2018. *Laporan Nasional RIKESDAS 2018*. Badan Penelitian dan Pengembangan Kesehatan Kementerian RI.
- Ritonga, N. 2005. Plak Gigi. *Skripsi*. Medan: USU.

- Rowe RC, Sheskey PJ, Quinn M. 2009. *Handbook of Pharmaceutical Excipients* (6th Ed). London: The Pharmaceutical Press.
- Sa'adah N, Sari G, Asnar E. 2018. Pengaruh pemberian pasta nano-hidroksiapatit terhadap mikroporositas enamel setelah perawatan bleaching. *Majalah Kedokteran Gigi Indonesia*,; 4(1):33-8.
- Setianingsih T. 2017. *Mikroskop Electron Transmisi: Teori dan Aplikasinya Untuk Karakterisasi Material*. Malang: UB Press.
- Sintawati, Indirawati TN. 2008. Faktor-Faktor yang Mempengaruhi Kebersihan Gigi dan Mulut Masyarakat DKI Jakarta Tahun 2007. *Jurnal Ekologi Kesehatan*,; 8(1):55-59.
- SITOUS JPP. 2009. Pemanfaatan Pemberian Tepung Cangkang Telur Ayam Ras dalam Ransum Terhadap Performansi Burung Puyuh (*Cortunix-cortunix japonica*) Umur 0-42 Hari. Skripsi. Medan: Universitas Sumatera Utara.
- Suptijah P, Agoes M, Deviyanti N. 2012. Karakterisasi dan Bioavailabilitas Nanokalsium Cangkang Udang Vannamei (*Litopenaeus vannamei*). *Jurnal Akuatika*,; 3(1):63-73.
- Stadelman WJ, Owen JC.1989. *Egg Science and Technology* (2nd) Publishing Company Inc.
- Storehagen S.2003. Dentifrices and mouthwashes ingredients and their uses. *Thesis*. Norwegia: University of Oslo.
- Stovell AG, Newton BM, Lynch RJ. 2013. Important considerations in the development of toothpaste formulations for children. *International dental journal*,; 63:57-63.
- Struzycka I. 2014. The oral microbiome in dental caries. *Polish Journal of Microbiology*,; 63(2):127–135.
- Sujatno AR, Salam, Bandriyana, Dimiyati A. 2015. Studi Scanning Electron Microscopy (SEM) Untuk Karakterisasi Proses Oksidasi Paduan Zirkonium. *Jurnal Vorum Nuklir*,; 9(2):44-50.
- Sukanto S. 2012. Metode Pemilihan Pasta Gigi Yang Tepat Untuk Anak Usia Dini. *Insisiva Dental Journal*,; 1(2):66-81.
- Sunardia, Sunardi, Erlynda DK, Argoto M. 2020. Sintesis dan Karakterisasi Nanokalsium Oksida dari Cangkang Telur. *ALCHEMY Jurnal Penelitian Kimia*. 16(2):250-259.

- Syurgana MU, Febrina L, Ramadhan AM. 2017. Formulasi Pasta Gigi Dari Limbah Cangkang Telur Bebek ternak. *In Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences.*; 6:127-140.
- Umar, Husein. 2007. *Metode Penelitian Untuk Skripsi dan Tesis Bisnis.* Jakarta: Raja Grafindo Persada.
- Widyaningtyas V, Rahayu YC, Barid I. 2014. Analisis peningkatan remineralisasi email gigi setelah direndam dalam susu kedelai murni (glycine max (l.) merill) menggunakan Scanning electron microscope (SEM). *Artikel ilmiah hasil penelitian mahasiswa.*; 8(2):1-4.
- Yonata D, Aminah S, Hersoelisyorini W. 2017. Calcium Levels and Physical Characteristics of Egg Poultry Shell with Soaking Various Solvent. *Jurnal pangan dan gizi.* ;7(2):82-93.

Lampiran 1. Identifikasi Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhychos domesticus*)



MUSEUM ZOOLOGI UNIVERSITAS ANDALAS
FAKULTAS MATEMATIKA DAN ILMU PENGETAHUAN ALAM
JURUSAN BIOLOGI
Gedung Botani Jurusan Biologi Kampus Unand Limau Manis Padang, 25163
<http://mzunand.wordpress.com>

Nomor : 7/K-ID/MZUA/I/2021
Lampiran : -
Perihal : Hasil Identifikasi

Kepada Yth.
Septiana Elsa Utari
di
Padang

Dengan hormat,
Sehubungan dengan surat mengenai bantuan untuk "Identifikasi Hewan Vertebrata" di Museum Zoologi Universitas Andalas Jurusan Biologi FMIPA Universitas Andalas, kami telah membantu mengidentifikasi hewan vertebrata yang dibawa, atas nama :

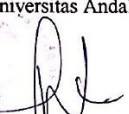
Nama : Septiana Elsa Utari

Berikut ini diberikan hasil identifikasi yang dikeluarkan dari Museum Zoologi Universitas Andalas

No	Famili	Spesies	Common Name>Nama Internasional	Vern Name>Nama Daerah
1	Anatidae	<i>Anas platyrhychos domesticus</i>	Domestic mallard	Bebek ternak

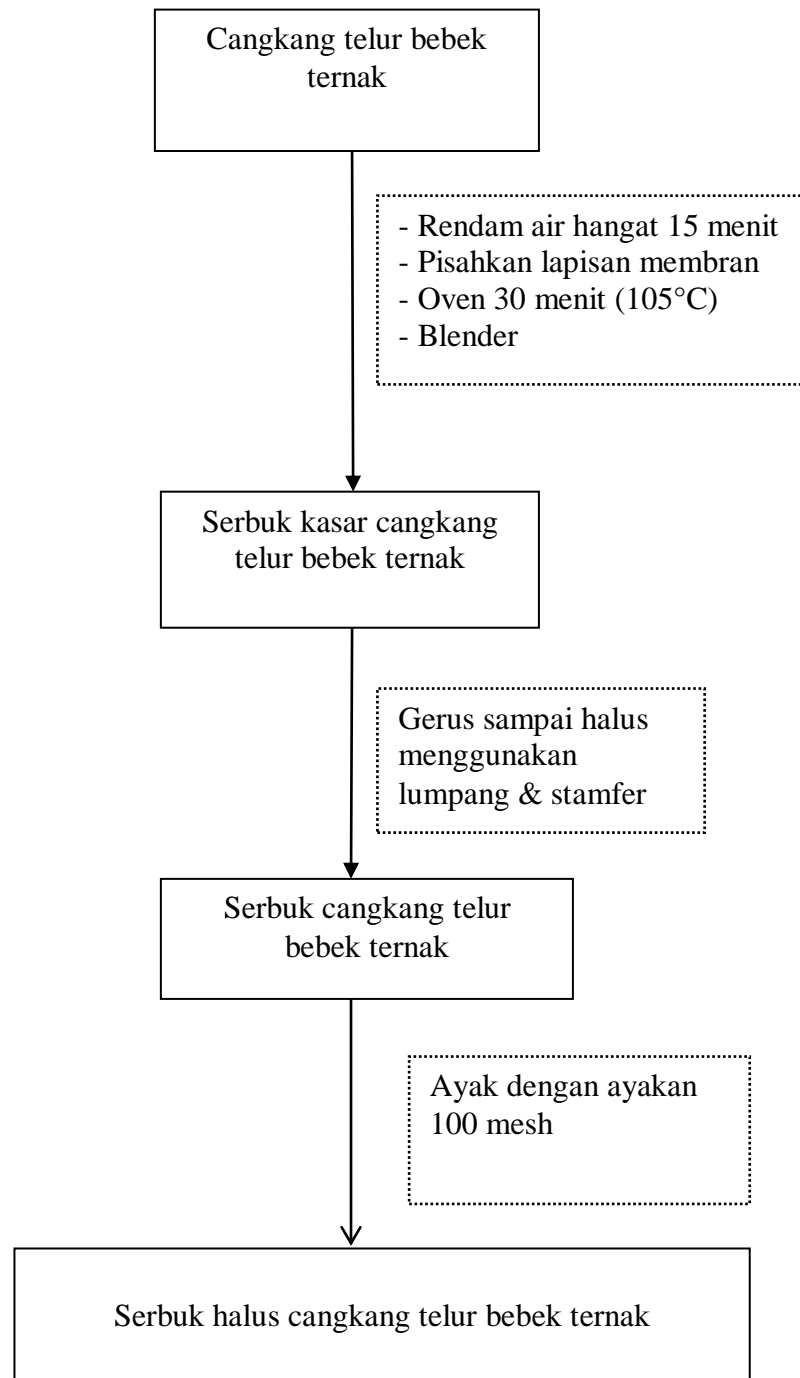
Demikian surat tugas ini dibuat untuk dapat digunakan seperlunya.

Padang, 1 Maret 2021
Kepala Museum Zoologi
Universitas Andalas


Dr. Wilson Novarino
NIP: 197111021998021001

Gambar 7. Hasil Identifikasi Hewan

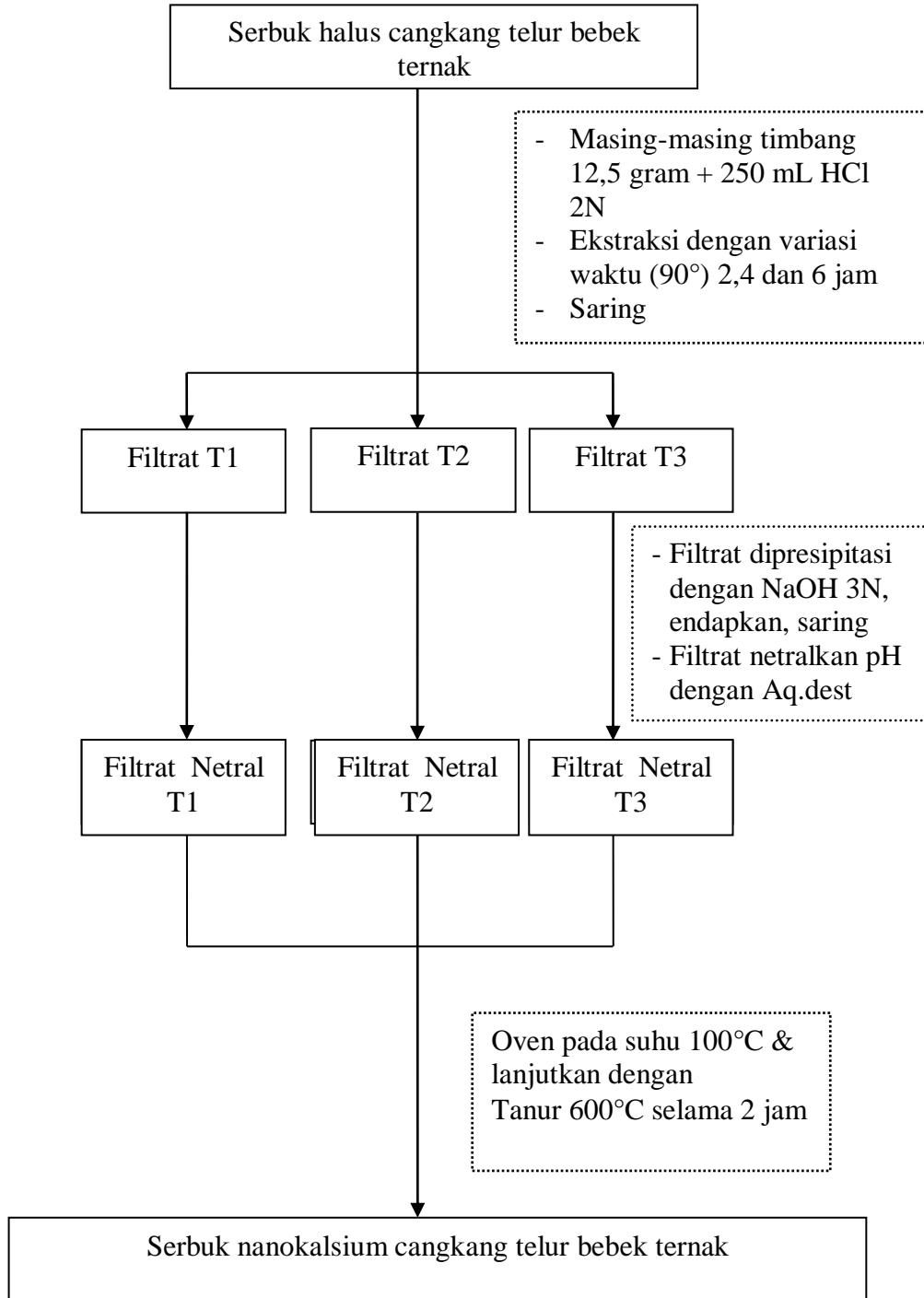
Lampiran 2. Pembuatan Serbuk Halus Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)



Gambar 8. Skema Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak

Lampiran 3. Skema Pembuatan Nanokalsium Serbuk Cangkang Telur

Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)



Gambar 9. Skema Pembuatan Nanokalsium Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak

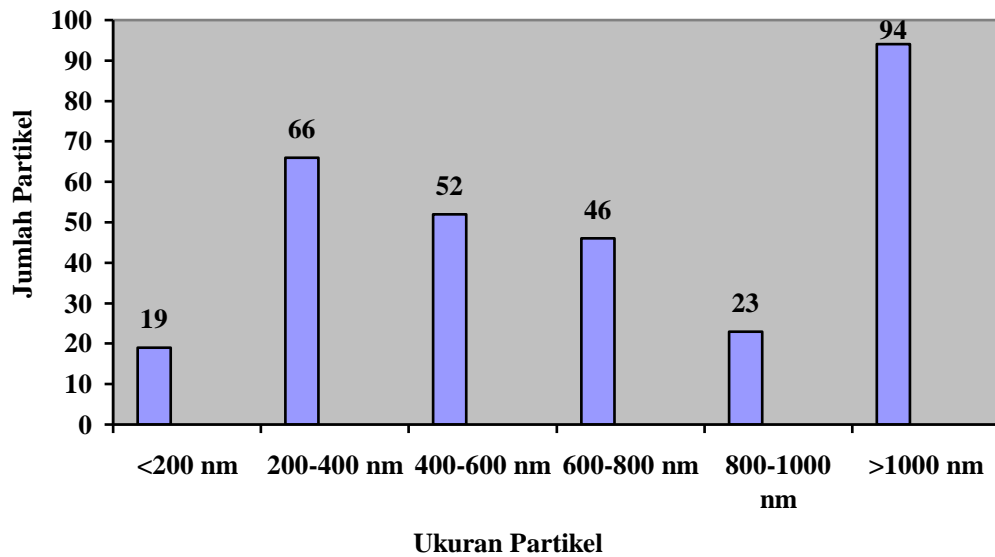
Lampiran 4. Hasil Uji Ukuran Partikel Serbuk Nano Kalsium

Tabel 2. Hasil Uji Ukuran Partikel Serbuk Nano Kalsium Dengan Perendaman Selama 2 Jam

No .	Ukuran partikel (nm)	Rata-rata (d)	Jumlah (n)	n.d	% Frekuensi	% Frekuensi Kumulatif
1.	<200	155,20	19	2.948,80	6,33	6,33
2.	200-400	300,73	66	19.848,20	22,00	28,33
3.	400-600	488,53	52	25.403,56	17,33	45,66
4.	600-800	692,86	46	31.871,56	15,33	60,99
5.	800-1000	890,52	23	20.481,96	7,67	68,66
6.	>1000	1.775,95	94	166.939,30	31,33	99,99
			$\Sigma = 300$	$\Sigma = 267.493,30$		

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata diameter panjang} &= \frac{\Sigma n.d}{\Sigma n} \\
 &= \frac{267.493,30}{300} \\
 &= 891,64 \text{ nm}
 \end{aligned}$$

Diagram Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium



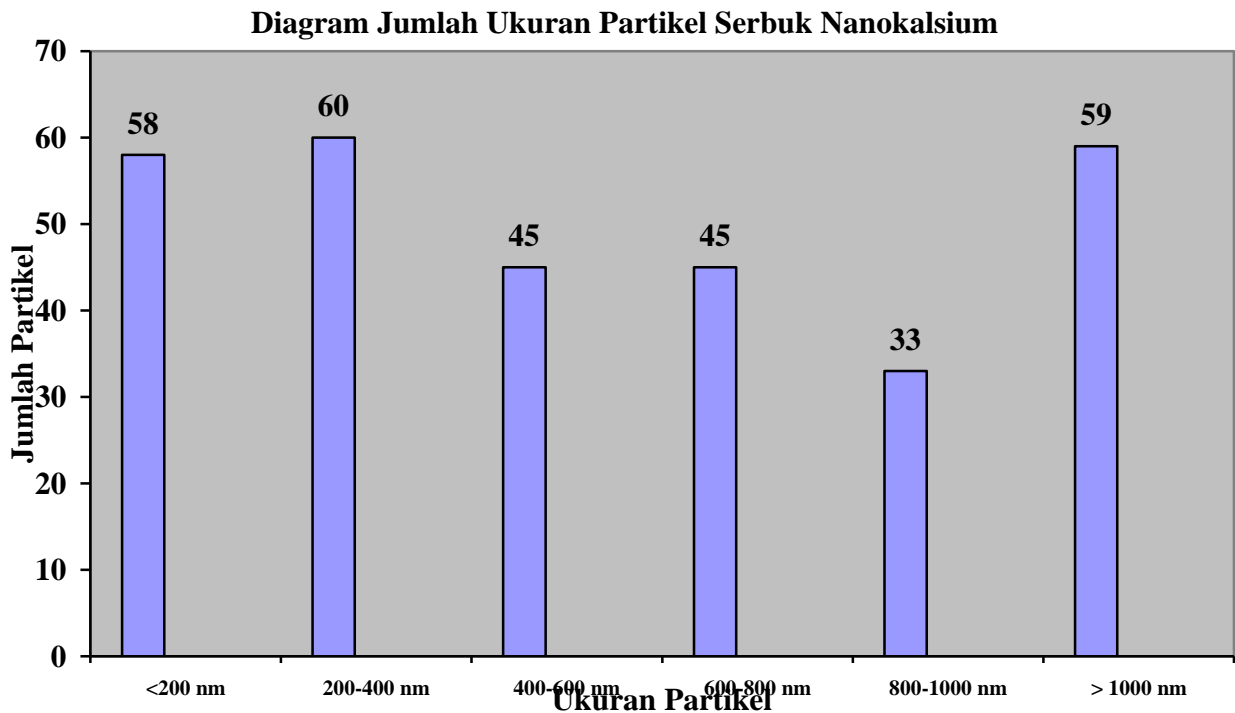
Gambar 10. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1N Selama 2 Jam

Lampiran 4. (Lanjutan)

Tabel 3. Hasil uji ukuran partikel serbuk nano kalsium dengan perendaman selama 4 jam

No .	Ukuran partikel (nm)	Rata-rata (d)	Jumlah (n)	n.d	% Frekuensi	% Frekuensi Kumulatif
1.	<200	112,97	58	6.552,26	19,33	19,33
2.	200-400	313,168	60	18.790,08	20	39,33
3.	400-600	485,04	45	21.826,80	15	54,33
4.	600-800	687,19	45	30.923,55	15	69,33
5.	800-1000	863,68	33	28.501,44	11	80,33
6.	>1000	1.987,54	59	117.264,90	19,67	100
			$\Sigma = 300$	$\Sigma = 223.859$		

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata diameter panjang} &= \frac{\Sigma n.d}{\Sigma n} \\
 &= \frac{223.859}{300} \\
 &= 746,19 \text{ nm}
 \end{aligned}$$



Gambar 11. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1N Selama 4 Jam

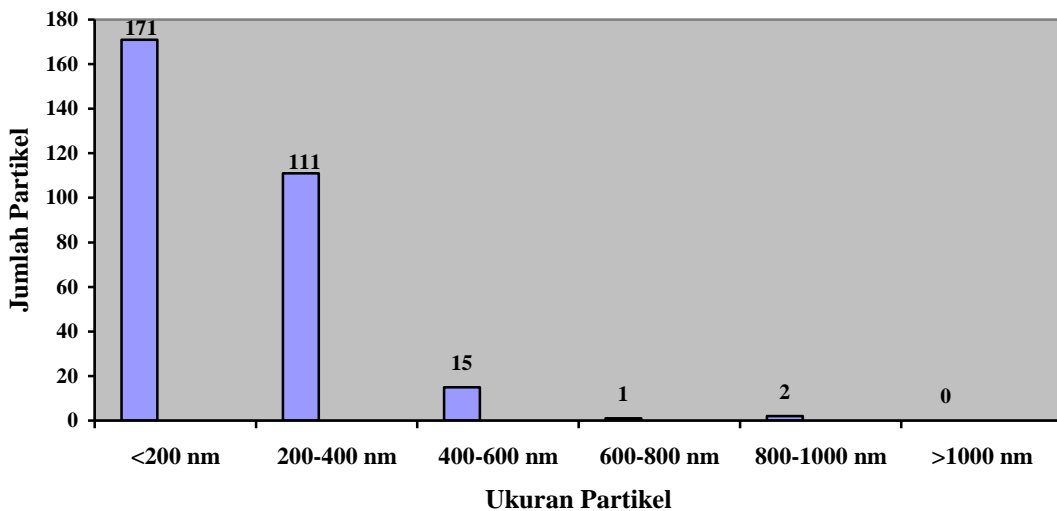
Lampiran 4. (Lanjutan)

Tabel 4. Hasil uji ukuran partikel serbuk nano kalsium dengan perendaman selama 6 jam

No .	Ukuran partikel (nm)	Rata-rata (d)	Jumlah (n)	n.d	% Frekuensi	% Frekuensi Kumulatif
1.	<200	138,80	171	23.734,80	57	57
2.	200-400	258,05	111	28.643,55	37	94
3.	400-600	457,70	15	6.865,50	5	99
4.	600-800	603,35	1	603,35	0,33	99,33
5.	800-1000	914,846	2	1.829,69	0,67	100
6.	>1000	0	0	0	0	100
			$\Sigma = 300$	$\Sigma = 61.676,89$		

$$\begin{aligned}
 \text{Rata-rata diameter panjang} &= \frac{\Sigma n.d}{\Sigma n} \\
 &= \frac{61.676,89}{300} \\
 &= 205,58 \text{ nm}
 \end{aligned}$$

Diagram Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium



Gambar 12. Jumlah Ukuran Partikel Serbuk Nanokalsium Perendaman Dengan HCl 1N Selama 6 Jam

Lampiran 5. Pemeriksaan Bahan Tambahan

Tabel 5. Hasil Pemeriksaan Na. CMC

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau	Serbuk atau granul Putih sampai krem Tidak berbau	Serbuk Putih kekuningan Tidak berbau
2	Kelarutan Dalam air Dalam etanol 96%	Mudah terdispersi dalam air Tidak larut	Larut dalam 10 bagian air Tidak larut

Tabel 6. Hasil Pemeriksaan Gliserin

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau Rasa	Cairan jernih seperti sirup Tidak berwarna Tidak berbau Manis	Cairan kental Jernih/bening Tidak berbau Manis
2	Kelarutan Dalam air Dalam etanol 96%	Dapat bercampur dengan air Dapat bercampur dengan etanol	Larut (1:10) Larut (1:10)

Lampiran 5. (Lanjutan)

Tabel 7. Hasil Pemeriksaan Metil Paraben

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau	Hablur kecil, serbuk hablur Tidak berwarna atau putih Tidak berbau	Serbuk hablur Putih Tidak berbau
2	Kelarutan Dalam air Dalam etanol 96%	Sukar larut Mudah larut	Sukar larut (1:500) Mudah larut (1:4)

Tabel 8. Hasil Pemeriksaan Natrium Sakarin

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau Rasa	Hablur atau serbuk hablur Putih Tidak berbau/sedikit aromatik Sangat manis	Serbuk hablur Putih Tidak berbau Manis
2	Kelarutan Dalam air Dalam etanol 96%	Mudah larut Agak sukar larut	Mudah larut (1:6) Agak sukar larut (1:80,5)

Lampiran 5. (Lanjutan)

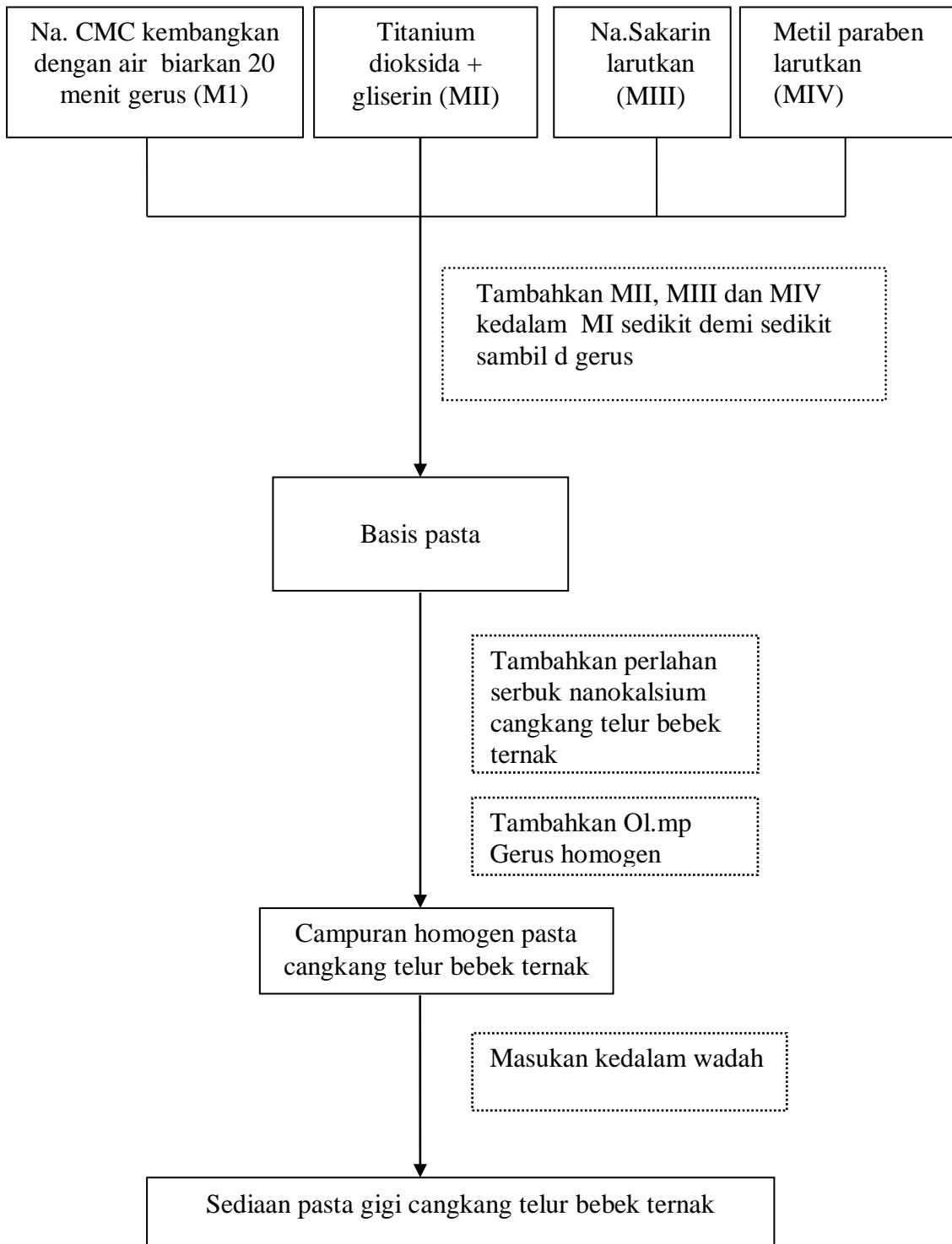
Tabel 9. Hasil Pemeriksaan Natrium Lauril Sulfat

No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau	Hablur kecil Putih atau kuning muda Agak berbau khas	Hablur Putih Berbau khas
2	Kelarutan Dalam air	Mudah larut	Mudah larut (1:5)

Tabel 10. Hasil Pemeriksaan Oleum Menthae Piperithae

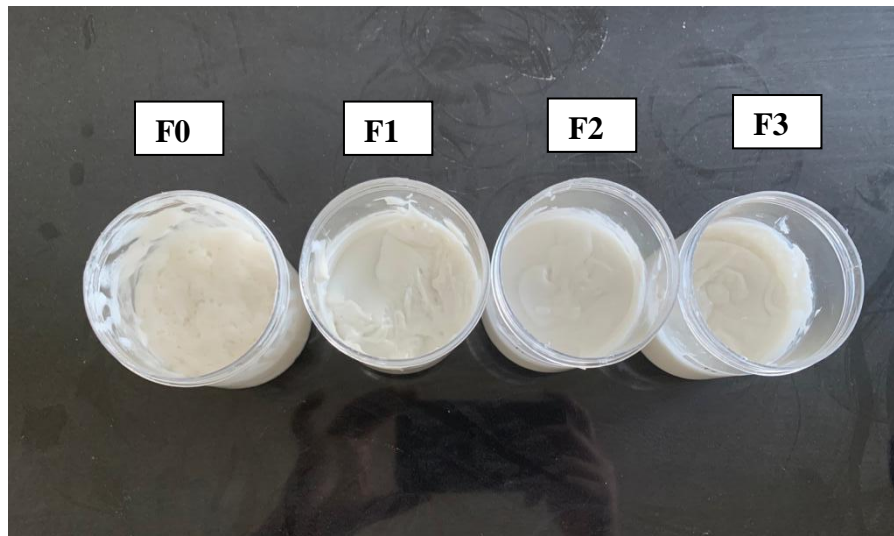
No	Pemeriksaan	Persyaratan (Departemen Kesehatan RI, 2020)	Pengamatan
1	Organoleptis Bentuk Warna Bau Rasa	Cairan Tidak berwarna atau kuning pucat Bau khas kuat menusuk Pedas dan hangat kemudian dingin	Cairan Kuning pucat Aromatik Agak pedas dan hangat lalu sedikit dingin
2	Kelarutan Dalam air Dalam etanol 70%	Sukar larut Mudah larut	Sukar larut (1:350) Mudah larut (1:5)

Lampiran 6. Skema Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)



Gambar 13. Skema Formulasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Lampiran 7. Hasil Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)



Gambar 14. Sediaan Pasta Gigi

Keterangan :

- F0 : Formula Pasta Gigi Tanpa Menggunakan Serbuk Nano Kalsium Cangkang Telur Bebek Ternak
- F1 : Formula Pasta Gigi Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak Dengan Perendaman 2 Jam
- F2 : Formula Pasta Gigi Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak Dengan Perendaman 4 Jam
- F3 : Formula Pasta Gigi Menggunakan Serbuk Cangkang Telur Bebek Ternak Dengan Perendaman 6 Jam

Tabel 11. Hasil Pemeriksaan Organoleptis Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Formula	Organoleptis	Minggu ke-						
		0	1	2	3	4	5	6
F0	Bentuk	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
	Warna	P	P	P	P	P	P	P
	Bau	M	M	M	M	M	M	M
	Rasa	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M
F1	Bentuk	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
	Warna	P	P	P	P	P	P	P
	Bau	M	M	M	M	M	M	M
	Rasa	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M	S, M

F2	Bentuk	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
	Warna	P	P	P	P	P	P	P
	Bau	M	M	M	M	M	M	M
	Rasa	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M
F3	Bentuk	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
	Warna	P	P	P	P	P	P	P
	Bau	M	M	M	M	M	M	M
	Rasa	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M	S,M

Keterangan :

- Pa : Pasta
- P : Putih
- M : Mint
- S : Sedikit manis

Tabel 12. Hasil Pemeriksaan pH Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Formula	Minggu ke-							Rata-rata
	0	1	2	3	4	5	6	
F0	8,21	8,20	8,23	8,13	8,33	8,49	8,83	8,34 ± 0,24
F1	7,03	7,15	7,03	7,03	7,11	7,27	7,27	7,13 ± 0,11
F2	7,12	7,07	7,10	7,11	7,15	7,22	7,17	7,13 ± 0,05
F3	7,28	7,23	7,16	7,09	7,30	7,25	7,24	7,22 ± 0,07

Tabel 13. Hasil Viskositas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Formula	Minggu Ke- (Poise)			Rata-rata
	0	3	6	
F0	47,95	50,83	50,31	49,70 ± 1,53
F1	44,35	45,90	44,66	44,97 ± 0,82
F2	50,08	49,59	48,61	49,42 ± 0,74
F3	51,49	51,84	51,12	51,48 ± 0,36

Lampiran 7. (Lanjutan)

Tabel 14. Hasil Pemeriksaan Homogenitas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Formula	Minggu ke-						
	0	1	2	3	4	5	6
F0	H	H	H	H	H	H	H
F1	H	H	H	H	H	H	H
F2	H	H	H	H	H	H	H
F3	H	H	H	H	H	H	H

Keterangan :

H : Homogen

Tabel 15. Hasil Pemeriksaan Tinggi Busa Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak

Formula	Minggu ke-(cm)							Rata-rata
	0	1	2	3	4	5	6	
F0	2,0	2,0	1,9	2,3	2,2	2,1	2,4	2,1 ± 0,18
F1	1,0	1,1	1,0	1,0	1,0	1,1	1,0	1,0 ± 0,05
F2	1,1	1,1	1,3	0,8	1,2	1,1	1,2	1,1 ± 0,16
F3	1,0	1,1	1,3	1,1	1,0	1,0	1,2	1,1 ± 0,12

Tabel 16. Hasil Pemeriksaan Stabilitas *Metode Freeze and Thaw* Pasta Gigi

Formula	Siklus ke-					
	1	2	3	4	5	6
F0	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F1	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F2	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F3	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Keterangan :

TM : Tidak Memisah

Lampiran 7. (Lanjutan)

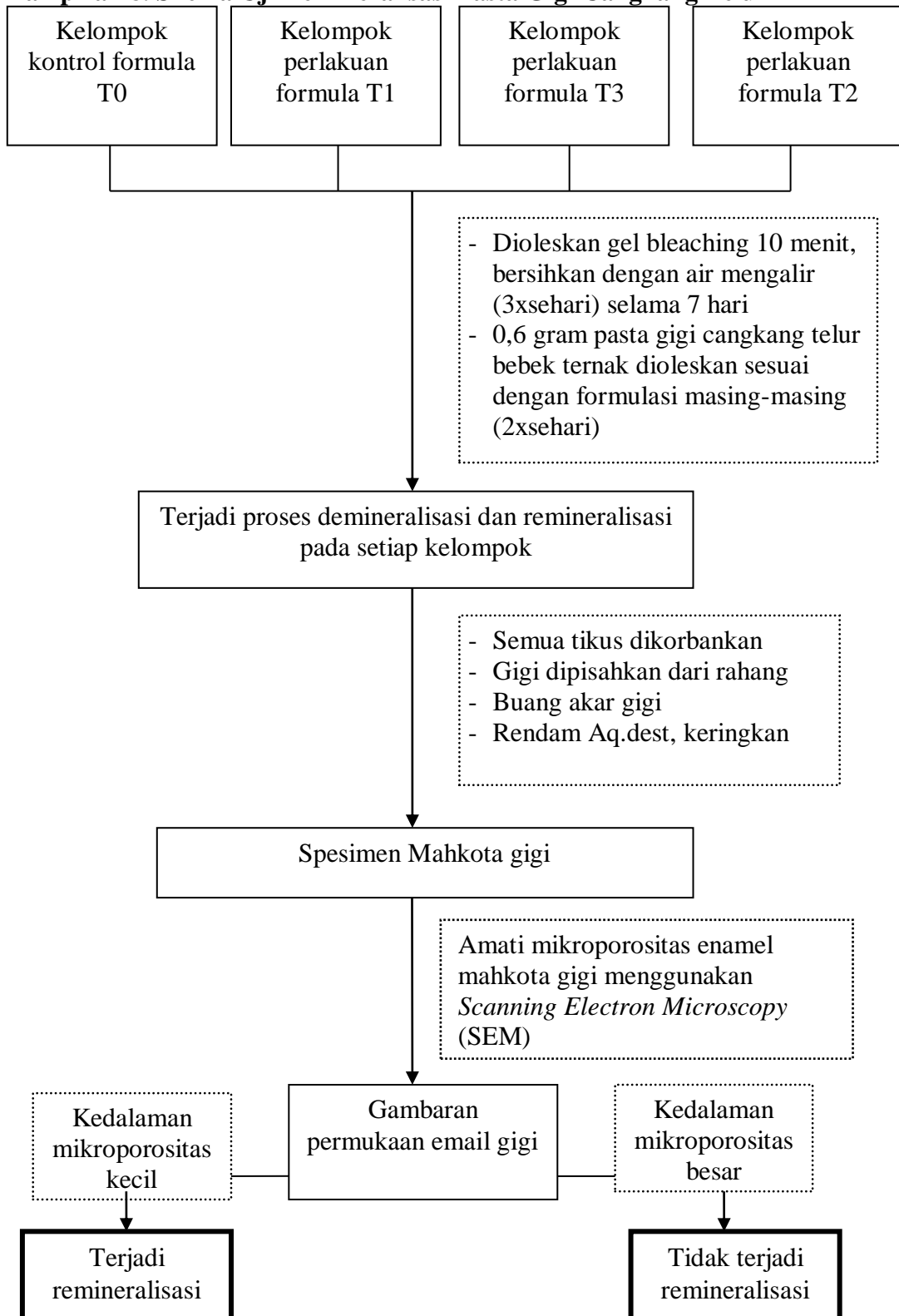
Tabel 17. Hasil Pemeriksaan Stabilitas Pada Suhu Kamar Pasta Gigi

Formula	Siklus ke-					
	1	2	3	4	5	6
F0	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F1	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F2	TM	TM	TM	TM	TM	TM
F3	TM	TM	TM	TM	TM	TM

Keterangan :

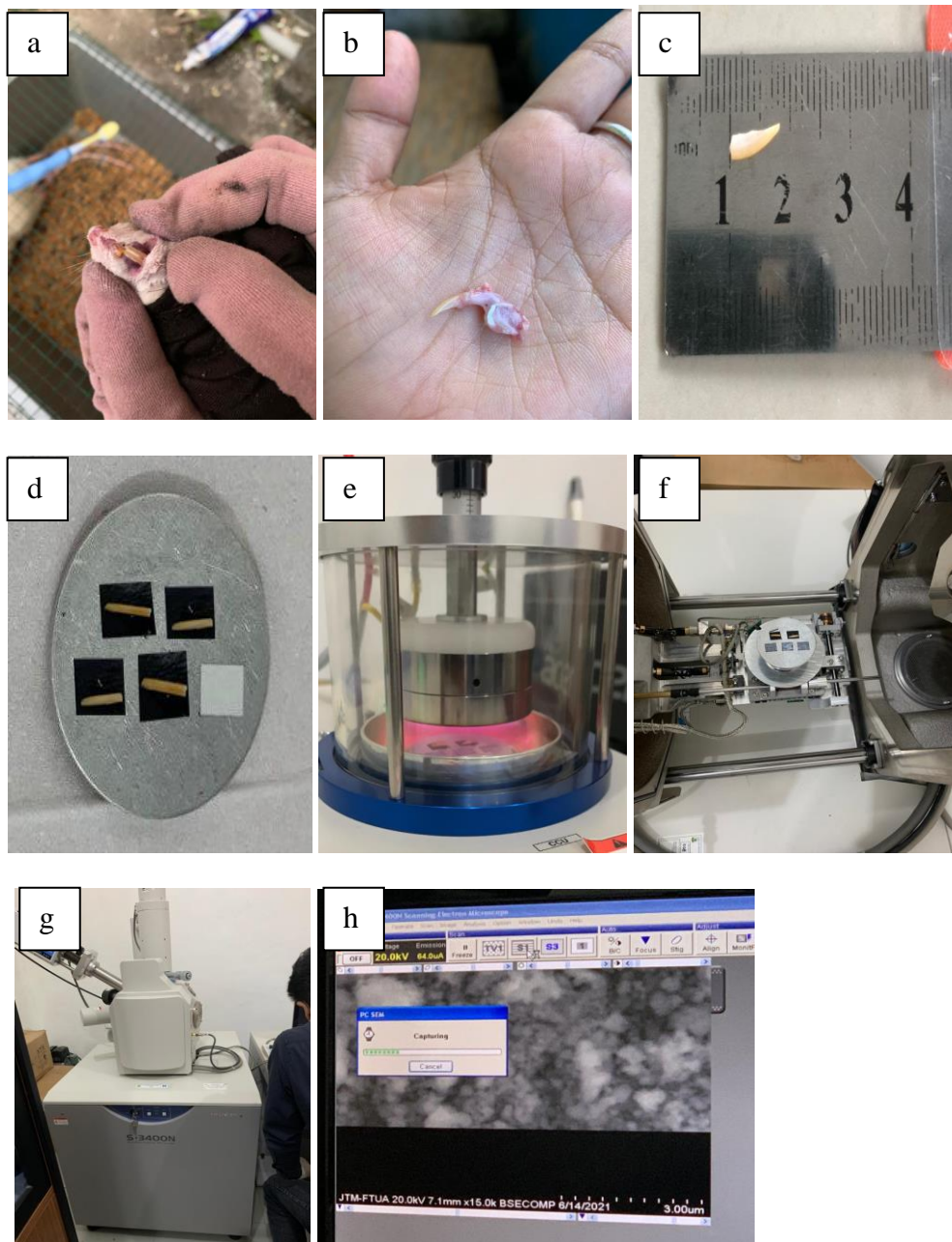
TM : Tidak Memisah

Lampiran 8. Skema Uji Remineralisasi Pasta Gigi Cangkang Telur



Gambar 15. Skema Uji Remineralisasi Pasta Gigi

Lampiran 9. Preparasi Sampel Gigi Tikus



Gambar 16. (a) Gigi tikus yang akan di ambil (b) Gigi tikus yang telah dipisahkan dari rahangnya (c) gigi yang telah dipisahkan dari akarnya (d) peletakan pada sample holder (e) proses coating (f) peletakan pada holder SEM (g) alat SEM (h) pengambilan gambar

Lampiran 10. Rekapitulasi Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)

Tabel 18. Hasil Rekapitulasi Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek Ternak (*Anas platyrhynchos domesticus*)

Evaluasi	Pengamatan				BSN, 1995
	F0	F1	F2	F3	
Organoleptis					
- Bentuk	Pa	Pa	Pa	Pa	Pa
- Warna	P	P	P	P	-
- Bau	M	M	M	M	-
- Rasa	S,M	S,M	S,M	S,M	-
pH	8,34 ± 0,24	7,13 ± 0,11	7,13 ± 0,05	7,22 ± 0,07	4,5-10,5
Viscositas (P)	49,70 ± 1,53	44,97 ± 0,82	49,42 ± 0,74	51,48 ± 0,36	20-500
Homogenitas	H	H	H	H	H
Tinggi busa (cm)	2,1 ± 0,18	1,0 ± 0,05	1,1 ± 0,16	1,1 ± 0,12	<15
Stabilitas	TM	TM	TM	TM	TM

Keterangan :

- F0 : Formula basis pasta
 F1 : Formula pasta gigi dengan perendaman HCl 2 jam
 F2 : Formula pasta gigi dengan perendaman HCl 4 jam
 F3 : Formula pasta gigi dengan perendaman HCl 6 jam
 Pa : Pasta
 P : Putih
 M : Mint
 S : Sedikit Manis
 H : Homogen
 TM : Tidak memisah