FORMULASI DAN UJI EVALUASI PASTA GIGI CANGKANG TELUR BEBEK YANG MENGANDUNG KALSIUM KARBONAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI XANTHAN GUM

Dessy Fitrya (2025)
Program Studi Sarjana Farmasi
Institut Kesehatan Mitra Bunda

Dosen Pembimbing
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si

ABSTRAK

Cangkang telur bebek merupakan limbah organik yang kaya akan kalsium karbonat ($CaCO_3$) dan berpotensi digunakan sebagai bahan abrasif alami dalam sediaan pasta gigi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan pasta gigi dengan memanfaatkan serbuk cangkang telur bebek sebagai sumber kalsium karbonat dan mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum sebagai bahan pengental terhadap mutu fisik pasta gigi yang dihasilkan. Formulasi dibuat dengan variasi konsentrasi xanthan gum yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, cycling test, stress test, stabilitas jangka panjang, dan uji busa yang dianalisis dengan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan seluruh formula menghasilkan pasta gigi yang memenuhi syarat organoleptik, homogenitas, dan pH (4,5–10,5). Peningkatan konsentrasi xanthan gum berpengaruh terhadap viskositas. Formula dengan konsentrasi xanthan gum 2% memiliki viskositas paling tinggi, sedangkan formula dengan konsentrasi 0,5% menunjukkan viskositas lebih rendah. Uji busa menunjukkan keempat formula mampu menghasilkan busa dengan volume yang cukup. Kesimpulannya, formula 2 merupakan formula yang baik, stabil, dan berpotensi dikembangkan sebagai sediaan pasta gigi cangkang telur bebek.

Kata Kunci: Cangkang telur bebek, Kalsium karbonat, Pasta gigi, Xanthan gum

FORMULATION AND EVALUATION TEST OF DUCK EGG SHELL TOOTHPASTE CONTAINING CALCIUM CARBONATE WITH VARIATIONS IN XANTHAN GUM CONCENTRATION

Dessy Fitrya (2025)
Bachelor of Pharmacy Departement
Mitra Bunda Institute of Health

Supervisors
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si

ABSTRACT

Duck egg shells are an organic waste that is rich in calcium carbonate ($CaCO_3$) and has the potential to be used as a natural abrasive in toothpaste preparations. This research aims to formulate toothpaste using duck eggshell powder as a source of calcium carbonate and evaluate the effect of varying concentrations of xanthan gum as a thickening agent on the physical quality of the resulting toothpaste. Formulations are made with varying concentrations of xanthan gum, namely 0.5%, 1%, 1.5% and 2%. Evaluation of the preparation includes organoleptic tests, homogeneity, pH, viscosity, cycling test, stress test, long-term stability, and foam tests which are analyzed descriptively. The research results showed that all formulas produced toothpaste that met organoleptic, homogeneity and pH requirements (4.5–10.5). Increasing the concentration of xanthan gum affects viscosity. The formula with a xanthan gum concentration of 2% had the highest viscosity, while the formula with a concentration of 0.5% showed a lower viscosity. The foam test showed that the four formulas were able to produce foam with sufficient volume. In conclusion, formula 2 is a good, stable formula, and has the potential to be developed as a duck egg shell toothpaste preparation.

Keywords: *Duck egg shells, Calcium carbonate, Toothpaste, Xanthan gum*

DESSY FITRYA

by Dessy Fitrya

Submission date: 06-Nov-2025 01:28PM (UTC+0700)
Submission ID: 2805186617
File name: Skripsi_Dessy_Fitrya.docx (9.43M)
Word count: 13107
Character count: 75168

SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI EVALUASI PASTA GIGI CANGKANG TELUR BEBEK YANG MENGANDUNG KALSIUM KARBONAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI XANTHAN GUM

DESSY FITRYA
61608100821029

PROGRAM STUDI SARJANA FARMASI
INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA
BATAM

2025

SKRIPSI

FORMULASI DAN UJI EVALUASI PASTA GIGI CANGKANG TELUR BEBEK YANG MENGANDUNG KALSIUM KARBONAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI XANTHAN GUM

Skripsi ini Disusun Sebagai Salah Satu Persyaratan untuk Menyelesaikan Program Studi Sarjana Farmasi

DESSY FITRYA
61608100821029

PROGRAM STUDI SARJANA
FARMASI INSTITUT KESEHATAN
MITRA BUNDA BATAM
2025

PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama	:	Dessy Fitrya
NIM	:	61608100821029
Judul	:	Formulasi dan Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek yang Mengandung Kalsium Karbonat dengan Variasi Konsentrasi Xanthan Gum
Program Studi	:	Sarjana Farmasi
Institusi	:	Institut Kesehatan Mitra Bunda

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa skripsi yang saya tulis ini adalah benar-benar merupakan hasil karya saya sendiri dan bukan merupakan pengambilalihan tulisan atau pikiran orang lain yang saya akui sebagai hasil tulisan atau pikiran saya sendiri.

Apabila dikemudian hari terbukti atau dapat dibuktikan skripsi ini adalah hasil jiplakan, maka saya bersedia menerima sanksi atas perbuatan tersebut sesuai dengan ketentuan yang berlaku.

Batam, 09 Oktober 2025

Pembuat Pernyataan,

Dessy Fitrya

Mengetahui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.	**apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si.**
NUPTK. 3533772673130300	**NUPTK. 9542772673230240**

PERNYATAAN PERSETUJUAN

Judul	:	Formulasi dan Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek yang Mengandung Kalsium Karbonat dengan Variasi Konsentrasi Xanthan Gum
Nama Mahasiswa	:	Dessy Fitrya
NIM	:	61608100821029
Program Studi	:	Sarjana Farmasi

Skripsi ini telah diperiksa, disetujui dan akan dipertahankan dihadapan tim penguji skripsi Institut Kesehatan Mitra Bunda.

Batam, 09 Oktober 2025

Menyetujui,

Pembimbing I,	Pembimbing II,
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.	**apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si.**
NUPTK. 3533772673130300	**NUPTK. 9542772673230240**

Mengetahui,

Program Studi Sarjana

Farmasi Ketua,

Ghalib Syukrillah Syahputra, M.Farm.

NUPTK. 7436770671130250

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi ini telah disetujui untuk diseminarkan

pada Jumat, 09 Oktober 2025

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.	**apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si.**
NUPTK. 3533772673130300	**NUPTK. 9542772673230240**

Mengetahui,
Program Studi Sarjana
Farmasi Ketua,

Ghalib Syukrillah Syahputra, M.Farm.
NUPTK. 7436770671130250

PENGESAHAN

Skripsi ini Dipertahankan dan Telah Diperbaiki Sesuai dengan Masukan Dewan Penguji Skripsi

Program Studi Sarjana Farmasi
Institut Kesehatan Mitra Bunda
Pada Tanggal 09 Oktober 2025

Mengesahkan,
Program Studi Sarjana Farmasi
Institut Kesehatan Mitra Bunda

Pembimbing I	Pembimbing II
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.	**apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si.**
NUPTK. 3533772673130300	**NUPTK. 9542772673230240**

Penguji I	Penguji II
apt. Aprilya Sri Rachmayanti, M.Farm.	**apt. Nurliyasman, M.P.H.**
NUPTK. 4747771672230300	**NUPTK.**

Penguji III

apt. Tommy Julianto, S.Si., M.Sc., Ph.D
NUPTK. 8035747648130140

Mengetahui,
Program Studi Sarjana
Farmasi Ketua,

Ghalib Syukrillah Syahputra, M.Farm.
NUPTK. 7436770671130250

KATA PENGANTAR

Alhamdulillah, Puji syukur kehadirat Allah SWT, atas segala limpahan rahmat, taufik, dan hidayatnya sehingga penulis dapat menyelesaikan penyusunan skripsi dengan judul **"Formulasi dan Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek yang Mengandung Kalsium Karbonat dengan Variasi Konsentrasi Xanthan Gum".** Skripsi ini disusun untuk melengkapi salah satu syarat mencapai gelar sarjana farmasi di Program Studi Sarjana Farmasi Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.

Pada kesempatan ini, penulis ingin mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada semua pihak yang telah membantu dalam penyusunan skripsi ini, antara lain:

1. Tuhan Yang Maha Esa yang telah memberikan semangat dan pikiran jernih selama proses penyusunan proposal.
2. Teristimewa kedua orang tua Bapak Yakkup dan Ibu Zaiti yang telah merawat, mendidik, mendukung, dan memenuhi segala kebutuhan pendidikan hingga perguruan tinggi serta doa-doa yang sudah dipanjatkan.
3. Ibu Dr. Nelli Roza, S.Kp., M.Kes selaku Rektor Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.
4. Bapak apt. Tommy Julianto, S.Si., M.Sc., Ph.D selaku Kepala Jurusan Kefarmasian Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.

5. Bapak Ghalib Syukrillah Syahputra, M.Farm selaku Ketua Program Studi Sarjana Farmasi Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam.
6. Bapak apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm selaku Dosen Pembimbing I yang telah membimbing, memberi saran, dan masukan selama proses penyusunan proposal.
7. Ibu apt. Diani Mega Sari, M.Farm., M.Si selaku Dosen Pembimbing II yang telah membimbing, memberikan saran, dan masukan selama proses penyusunan proposal.
8. Bapak dan Ibu Dosen Program Studi Sarjana Farmasi Intitut Kesehatan Mitra Bunda Batam atas segala ilmu, nasihat, arahan, waktu, dan dukungan yang selalu di berikan pada penulis.
9. Teman-teman Angkatan 2021 seperjuangan yang tidak bisa disebutkan satu persatu, terima kasih atas kebersamaan dalam suka maupun duka selama kuliah.

Penulis menyadari dalam penulisan proposal ini masih belum sempurna, akhir kata penulis mengucapkan terima kasih dan mohon maaf kepada pihak yang tidak tersebutkan namanya. Oleh karena itu, segala kritik dan saran penulis harapkan. Semoga proposal ini dapat menjadi bahan masukan dalam dunia pendidikan

Batam, 30 September 2025

Dessy Fitrya

FORMULASI DAN UJI EVALUASI PASTA GIGI CANGKANG TELUR BEBEK YANG MENGANDUNG KALSIUM KARBONAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI XANTHAN GUM

Dessy Fitrya (2025)
Program Studi Sarjana Farmasi
Institut Kesehatan Mitra Bunda

Dosen Pembimbing
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si

ABSTRAK

Cangkang telur bebek merupakan limbah organik yang kaya akan kalsium karbonat ($CaCO_3$) dan berpotensi digunakan sebagai bahan abrasif alami dalam sediaan pasta gigi. Penelitian ini bertujuan untuk memformulasikan pasta gigi dengan memanfaatkan serbuk cangkang telur bebek sebagai sumber kalsium karbonat dan mengevaluasi pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum sebagai bahan pengental terhadap mutu fisik pasta gigi yang dihasilkan. Formulasi dibuat dengan variasi konsentrasi xanthan gum yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%. Evaluasi sediaan meliputi uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, cycling test, stress test, stabilitas jangka panjang, dan uji busa yang dianalisis dengan deskriptif. Hasil penelitian menunjukkan seluruh formula menghasilkan pasta gigi yang memenuhi syarat organoleptik, homogenitas, dan pH (4,5–10,5). Peningkatan konsentrasi xanthan gum berpengaruh terhadap viskositas. Formula dengan konsentrasi xanthan gum 2% memiliki viskositas paling tinggi, sedangkan formula dengan konsentrasi 0,5% menunjukkan viskositas lebih rendah. Uji busa menunjukkan keempat formula mampu menghasilkan busa dengan volume yang cukup. Kesimpulannya, formula 2 merupakan formula yang baik, stabil, dan berpotensi dikembangkan sebagai sediaan pasta gigi cangkang telur bebek.

Kata Kunci: Cangkang telur bebek, Kalsium karbonat, Pasta gigi, Xanthan gum

FORMULATION AND EVALUATION TEST OF DUCK EGG SHELL TOOTHPASTE CONTAINING CALCIUM CARBONATE WITH VARIATIONS IN XANTHAN GUM CONCENTRATION

Dessy Fitrya (2025)
Bachelor of Pharmacy Departement
Mitra Bunda Institute of Health

Supervisors
apt. Habibie Deswilyaz Ghiffari, M.Farm.
apt. Diani Mega Sari, S.Farm., M.Si

ABSTRACT

Duck egg shells are an organic waste that is rich in calcium carbonate ($CaCO_3$) and has the potential to be used as a natural abrasive in toothpaste preparations. This research aims to formulate toothpaste using duck eggshell powder as a source of calcium carbonate and evaluate the effect of varying concentrations of xanthan gum as a thickening agent on the physical quality of the resulting toothpaste. Formulations are made with varying concentrations of xanthan gum, namely 0.5%, 1%, 1.5% and 2%. Evaluation of the preparation includes organoleptic tests, homogeneity, pH, viscosity, cycling test, stress test, long-term stability, and foam tests which are analyzed descriptively. The research results showed that all formulas produced toothpaste that met organoleptic, homogeneity and pH requirements (4.5–10.5). Increasing the concentration of xanthan gum affects viscosity. The formula with a xanthan gum concentration of 2% had the highest viscosity, while the formula with a concentration of 0.5% showed a lower viscosity. The foam test showed that the four formulas were able to produce foam with sufficient volume. In conclusion, formula 2 is a good, stable formula, and has the potential to be developed as a duck egg shell toothpaste preparation.

Keywords: *Duck egg shells, Calcium carbonate, Toothpaste, Xanthan gum*

RIWAYAT HIDUP



A. IDENTITAS DIRI

1. Nama Lengkap : Dessy Fitrya
2. NIM : 61608100821029
3. Tanggal Lahir : 4 Desember 2002
4. Tempat Lahir : Batam
5. Jenis Kelamin : Perempuan
6. Alamat Rumah : Kav. Sagulung Baru Blok S/126
7. Alamat Email : dessyfitrya142@gmail.com
8. Telepon: a. HP : +6281537460728

   b. Orang Tua: +6281274161654

B. RIWAYAT PENDIDIKAN

1. SD Asy-Syuraa : 2009
2. MTs N 1 Batam : 2014
3. MAN Batam : 2018
4. Institut Kesehatan Mitra Bunda : 2021

C. RIWAYAT ORGANISASI

1. Palang Merah Remaja
2. Marching Band

Batam, 30 September 2025

Dessy Fitrya
NIM.61608100821029

HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI

SKRIPSI UNTUK KEPENTINGAN AKADEMIS

Sebagai civitas akademik Institut Kesehatan Mitra Bunda, saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Dessy Fitrya
NIM : 61608100821029
Program Studi : Sarjana Farmasi

Demi pengembangan ilmu pengetahuan, menyetujui untuk memberikan kepada Institut Kesehatan Mitra Bunda Hak Bebas Royalti Non Eksklusif atas karya ilmiah saya yang berjudul:

FORMULASI DAN UJI EVALUASI PASTA GIGI CANGKANG TELUR BEBEK YANG MENGANDUNG KALSIUM KARBONAT DENGAN VARIASI KONSENTRASI XANTHAN GUM

Dengan Hak Bebas Royalti Non Eksklusif ini, Institut Kesehatan Mitra Bunda berhak menyimpan, mengalih media/formatkan, mengelola dalam bentuk pangkalan data (*database*), merawat dan mempublikasikan karya ilmiah saya selama tetap mencantumkan nama saya sebagai penulis/pencipta dan sebagai pemilik hak cipta.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sebenar-benarnya.

Dibuat di : Kota Batam
Pada tanggal : 30 September 2025

Yang Menyatakan

(Dessy Fitrya)

DAFTAR ISI

Halaman

HALAMAN SAMPUL DALAM i
PERNYATAAN KEASLIAN TULISAN ii
PERNYATAAN PERSETUJUAN iii
HALAMAN PENGESAHAN iv
PENGESAHAN v
KATA PENGANTAR vi
ABSTRAK viii
ABSTRACT ix
RIWAYAT HIDUP x
HALAMAN PERNYATAAN PERSETUJUAN PUBLIKASI xi
DAFTAR ISI xii
DAFTAR TABEL xv
DAFTAR GAMBAR xvi
DAFTAR LAMPIRAN xvii
DAFTAR SINGKATAN xviii
BAB I PENDAHULUAN 1
1.1 Latar Belakang 1
1.2 Rumusan Masalah 3
1.3 Tujuan Penelitian 3
1.4 Manfaat Penelitian 3
1.4.1 Bagi Penelitian 3
1.4.2 Bagi Masyarakat 4
1.4.3 Bagi Institusi 4
1.5 Keaslian Penelitian 4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA 6
2.1 Cangkang Telur Bebek 6
2.1.1 Pengertian Cangkang Telur Bebek 6
2.1.2 Kandungan Cangkang Telur Bebek 6
2.2 Gigi 7

2.2.1 Pengertian Gigi 7
2.2.2 Fungsi Gigi 7
2.2.3 Anatomi Gigi 8
2.2.4 Masalah Umum Pada Gigi 10
2.3 Pasta Gigi 11
2.3.1 Pengertian Pasta Gigi 11
2.3.2 Fungsi Pasta Gigi 11
2.3.3 Syarat Mutu Pasta Gigi 11
2.3.4 Komponen dan Bahan Aktif Pasta Gigi 12
2.4 Monografi Bahan Sediaan Pasta Gigi 15
2.4.1 Xanthan Gum 15
2.4.2 Gliserin 17
2.4.3 Metil Paraben 18
2.4.4 Sodium Lauryl Sulfat (SLS) 19
2.4.5 Peppermint Oil 19
2.4.6 Aquadest 20
2.5 Titrasi Kompleksometri 21
2.5.1 Pengertian Titrasi Kompleksometri 21
2.5.2 Prinsip Titrasi kompleksometri 21
2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Titrasi Kompleksometri 22
2.6 Uji Evaluasi Pasta Gigi 22
2.7 Kerangka Konseptual 25
2.8 Hipotesis 26
BAB III METODOLOGI PENELITIAN 27
3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian 27
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian 27
3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian 27
3.5 Kerangka Konsep 27
3.6 Alat dan Bahan 28
3.6.1 Alat 28
3.6.2 Bahan 28
3.7 Prosedur Kerja 28
3.7.1 Pengambilan Sampel 28

3.7.2 Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek 29
3.7.3 Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat dalam Cangkang 29
3.7.4 Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 31
3.7.5 Pembuatan Sediaan Pasta Gigi 32
3.7.6 Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 32
3.8 Pengolahan dan Analisis Data 35
BAB IV HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN 36
4.1 Pengolahan Serbuk Cangkang Telur Bebek 36
4.2 Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat 36
4.3 Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 38
4.4 Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 40
4.4.1 Uji Organoleptik Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 40
4.4.2 Uji Homogenitas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 42
4.4.3 Uji Ph Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 43
4.4.4 Uji Pembentukan Busa Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 47
4.4. 5 Uji Viskositas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 50
4.4.6 Uji Stress Test Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 54
4.5 Keterbatasan Penelitian 54
BAB V PENUTUP 56
5.1 Kesimpulan 56
5.2 Saran 56
DAFTAR PUSTAKA 57
LAMPIRAN 62

DAFTAR TABEL

Halaman

Tabel 1. 1 Keaslian Penulisan 4
Tabel 2. 1 Syarat Mutu Pasta Gigi 12
Tabel 3. 1 Formula Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek 32
Tabel 4. 1 Hasil Pengolahan Sampel Cangkang Telur Bebek 36
Tabel 4. 2 Hasil Pembakuan Na2EDTA 37
Tabel 4. 3 Hasil Titrasi Penentuan Kadar Kalisum Karbonat 38
Tabel 4. 4 Hasil Uji *Cycling Test* Organoleptik 40
Tabel 4. 5 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Organoleptik 41
Tabel 4. 6 Hasil Uji *Cycling Test* Homogenitas 42
Tabel 4. 7 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Homogenitas 43
Tabel 4. 8 Hasil Uji *Cycling Test* pH 44
Tabel 4. 9 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang pH 45
Tabel 4. 12 Hasil Uji Cycling Test Pembentukan Busa 47
Tabel 4. 13 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa 48
Tabel 4. 14 Hasil Uji Cycling Test Viskositas 51
Tabel 4. 15 Hasil Uji Stabilitas Jangka Viskositas 52
Tabel 4. 16 Hasil Uji Stress Test 54

DAFTAR GAMBAR

Halaman

Gambar 2. 1 Cangkang Telur Bebek 6
Gambar 2. 2 Struktur Gigi 8
Gambar 2. 3 Struktur Xanthan Gum 15
Gambar 2. 4 Struktur Gliserin 17
Gambar 2. 5 Struktur Metil Paraben 18
Gambar 2. 6 Struktur Sodium Lauryl Sulfat 19
Gambar 2. 7 Struktur Aquadest 20
Gambar 2. 8 Kerangka Konseptual 25
Gambar 3. 1 Kerangka Konsep 27
Gambar 3. 2 Rumus % Kadar $CaCO_3$ 31
Gambar 4. 1 Grafik Uji *Cycling Test* pH 44
Gambar 4. 2 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (4°C) 45
Gambar 4. 3 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (25°C) 46
Gambar 4. 4 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (40°C) 46
Gambar 4. 9 Grafik Uji Cycling Test Busa 47
Gambar 4. 10 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (4°C) 49
Gambar 4. 11 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (25°C) 49
Gambar 4. 12 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (40°C) 49
Gambar 4. 13 Grafik Uji Cycling Test Viskositas 51
Gambar 4. 14 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (4°C) 52
Gambar 4. 15 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (25°C) 53
Gambar 4. 16 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (40°C) 53

DAFTAR LAMPIRAN

Halaman

Lampiran 1 Skema Alur Penelitian 62
Lampiran 2 Skema Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek 63
Lampiran 3 Skema Pembuatan Pasta Gigi 63
Lampiran 4 Skema Penentuan Kadar Kalsium Karbonat 64
Lampiran 5 *Ethical Clearance* 65
Lampiran 6 Hasil Titrasi Pembakuan **Na2**EDTA 66
Lampiran 7 Hasil Titrasi Penentuan Kadar 67
Lampiran 8 Perhitungan Formulasi Sediaan Pasta Gigi 69
Lampiran 9 Pembuatan Sediaan Pasta Gigi dan Titrasi 70
Lampiran 10 Hasil Uji Organoleptik Pasta Gigi 73
Lampiran 11 Hasil Uji Homogenitas Pasta Gigi 73
Lampiran 12 Hasil Uji pH Pasta Gigi 74
Lampiran 13 Hasil Uji Viskositas Pasta Gigi 75
Lampiran 15 Hasil Uji Pembentukan Busa Pasta Gigi 77
Lampiran 16 Hasil Uji Stress Test Pasta Gigi 78

DAFTAR SINGKATAN

Depkes	: Departemen Kesehatan
pH	: Power of Hidrogen
SD	: Standar Deviasi
SNI	: Standar Nasional Indonesia
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
RSD	: Relatif Standar Deviasi

BAB I
PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Masalah kesehatan gigi dan mulut masih menjadi isu yang sering diabaikan oleh masyarakat, padahal rongga mulut merupakan pintu masuk utama berbagai mikroorganisme yang dapat memicu infeksi dan kerusakan gigi. Kerusakan gigi yang tidak segera ditangani dapat menurunkan kualitas hidup individu, baik secara fungsional maupun estetika (Agusmal dkk., 2022).

Gigi terdiri atas jaringan keras yang berlapis-lapis, termasuk email, dentin, dan pulpa yang mengandung pembuluh darah serta saraf. Meskipun termasuk jaringan tubuh yang kuat, gigi tetap rentan mengalami kerusakan akibat pola makan yang tidak seimbang, kebersihan mulut yang kurang optimal, dan keberadaan mikroorganisme patogen (Rusmiati dkk., 2023).

Upaya yang dapat dilakukan terhadap masalah kesehatan gigi yaitu perawatan harian, salah satunya dengan menggunakan pasta gigi. Pasta gigi merupakan sediaan semipadat yang diformulasikan untuk membersihkan permukaan gigi, mencegah plak dan karies, serta menyegarkan napas (Hariani dkk., 2023) . Salah satu bahan abrasif yang umum digunakan dalam formulasi pasta gigi adalah kalsium karbonat ($CaCO_3$), yang berfungsi untuk membantu membersihkan noda dan plak pada gigi (Wahidin dkk., 2021).

Menurut Kementerian Pertanian (Kementan), produksi telur bebek di Indonesia mencapai 329,56 ribu ton pada tahun 2021. Cangkang telur

merupakan limbah yang dapat menyebabkan polusi karena aktivitas mikroba di lingkungan. Namun, pemanfaatan limbah ini masih sangat terbatas, sehingga diperlukan upaya inovatif untuk mengolahnya menjadi produk yang bernilai tambah (Fitriyana dkk., 2024). Cangkang telur bebek merupakan salah satu limbah organik yang mengandung sekitar 94% kalsium karbonat (Fahmy & Batubara, 2022). Selain itu, cangkang telur juga mengandung mineral lain seperti 3% fosfor dan 3% terdiri dari magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga yang berperan penting dalam kesehatan tulang dan gigi (Agusmal dkk., 2022).

Dalam formulasi pasta gigi, diperlukan bahan pengikat yang berperan dalam memberikan konsistensi dan menjaga stabilitas sediaan selama penyimpanan. Xanthan gum merupakan salah satu bahan pengikat yang umum digunakan karena memiliki sifat alir yang baik serta mampu meningkatkan stabilitas fisik dan homogenitas sediaan. Variasi konsentrasi xanthan gum dapat mempengaruhi karakteristik fisik pasta gigi, seperti viskositas, daya sebar, dan stabilitas produk selama penyimpanan (Puspita, 2023).

Berdasarkan hal tersebut, penelitian ini bertujuan untuk memformulasi pasta gigi berbahan dasar cangkang telur bebek yang mengandung kalsium karbonat, dengan variasi konsentrasi xanthan gum sebagai bahan pengikat. Produk yang dihasilkan akan diuji evaluasi untuk menentukan formulasi terbaik. Penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi dalam pengembangan produk kesehatan gigi yang inovatif serta mendukung pemanfaatan limbah organik secara berkelanjutan.

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan latar belakang yang telah dijelaskan, maka rumusan masalah dalam penelitian ini sebagai berikut :

1. Apakah kalsium karbonat dari cangkang telur bebek dapat diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi ?
2. Bagaimana pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum terhadap uji evaluasi sediaan pasta gigi berbahan dasar cangkang telur bebek ?

1.3 Tujuan Penelitian

Berdasarkan rumusan masalah di atas, penelitian ini bertujuan sebagai berikut :

1. Untuk memformulasikan sediaan pasta gigi berbahan dasar kalsium karbonat dari cangkang telur bebek.
2. Untuk menganalisis pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum terhadap uji evaluasi sediaan pasta gigi berbahan dasar cangkang telur bebek.

1.4 Manfaat Penelitian

1.4.1 Bagi Penelitian

Penelitian ini diharapkan dapat memberikan manfaat bagi peneliti dalam memahami pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum terhadap uji evaluasi sediaan pasta gigi berbahan dasar cangkang telur bebek.

1.4.2 Bagi Masyarakat

Hasil penelitian ini diharapkan dapat memberikan informasi ilmiah mengenai potensi pemanfaatan cangkang telur bebek sebagai bahan baku dalam pembuatan pasta gigi yang dapat mengurangi limbah. Selain itu, penelitian ini diharapkan dapat memberikan kontribusi terhadap peningkatan pengetahuan masyarakat mengenai alternatif produk perawatan gigi.

1.4.3 Bagi Institusi

Penelitian ini diharapkan dapat menjadi referensi dalam pengembangan ilmu pengetahuan, khususnya dalam bidang formulasi sediaan farmasi. Selain itu, hasil penelitian ini juga dapat digunakan sebagai bahan ajar serta acuan bagi penelitian selanjutnya terkait inovasi pemanfaatan bahan alam dalam produk kesehatan.

1.5 Keaslian Penelitian

Tabel 1. 1 Keaslian Penulisan

No.	Nama Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
1	Wahidin dkk., (2021)	Formulasi Dan Uji Stabilitas Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras (Gallus Sp) Dengan Variasi Konsentrasi Na.Cmc.	Untuk mengetahui serbuk cangkang telur ayam ras dapat dibuat dalam sediaan pasta gigi dengan variasi konsentrasi Na.CMC	Bersifat eksperimental, dengan 3 formula sediaan Pasta Gigi dengan variasi konsentrasi Na.CMC yaitu FI 0,25% b/v, FII 0.5% b/v dan FIII 1% b/v.	Hasil penelitian menunjukan bahwa serbuk cangkang telur ayam ras dapat dibuat dalam sediaan pasta gigi dengan variasi konsentrasi Na.CMC dan memenuhi syarat uji stabilitas fisik dan konsentrasi yang memiliki	Pemanfaatan limbah cangkang telur dan membuat sediaan pasta gigi.	Menggunakan cangkang telur ayam dan variasi konsentrasi pengental pasta gigi yaitu Na.CMC bukan xanthan gum.

No.	Nama Peneliti	Judul	Tujuan Penelitian	Metode Penelitian	Hasil Penelitian	Persamaan	Perbedaan
					stabilitas yang baik pada sediaan pasta gigi cangkang telur ayam ras dengan variasi kontrasi Na.CMC adalah FIII.		
2	Ar[illegible]kk., (2022)	Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (Morus alba L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai *Gelling Agent*	Untuk memformulasikan ekstrak etanol daun murbei (Morus alba L) menjadi pasta gigi dengan memvariasikan Na-CMC sebagai gelling agent.	Bersifat eksperimental, dengan 3 formula dengan ekstrak etanol daun murbei kosentrasi 4% dan variasi kosentrasi Na-CMC 3%,4%,5% dan 6%.	[illegible]ri hasil pengujian yang telah dilakukan ekstrak etanol daun murbei dapat diformulasikan menjadi pasta gigi. Semakin tinggi [illegible]sentrasi Na-CMC yang digunakan maka semakin meningkat pula viskositas sediaannya. Pada formula 3 dengan kosentrasi Na-CMC 6% sebagai gelling agent dapat membentuk pasta gigi yang memenuhi syarat uji stabilitas fisik.	Membuat sediaan pasta gigi dan uji stabilitas fisik dengan variasi konsentrasi *gelling agent.*	Menggunakan bahan abrasif lain yaitu kalsium karbonat dan menggunakan *gelling agent* Na.CMC bukan xanthan gum.
3	Suhaera [illegible]k., (2024)	Pemanfaatan Kalsium dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (Perna viridis) Sebagai Zat Aktif pada Sediaan Pasta Gigi	Untuk mendapatkan formula dan mengetahui stabilitas fisik sediaan pasta gigi dari cangkang kerang hijau (Perna viridis).	Bersifat eksperimental, dengan 4 formula pasta gigi dengan varian konsentrasi yaitu kontrol, 25%, 30% dan 35% dalam 100 gram	Hasil yang diperoleh pada penelitian ini adalah rendemen dari sampel tepung cangkang kerang hijau 90%. Dari hasil penelitian bahwa evaluasi stabilitas fisik sediaan pasta gigi untuk organoleptis, homogenitas, pH, bobot jenis, viskositas, daya lekat, daya sebar, stabilitas busa dan uji cycling test untuk keempat formula sudah memenuhi persyaratan pasta gigi yang baik.	Pemanfaatan limbah dan membuat sediaan pasta gigi.	Menggunakan cangkang kerang hijau.

BAB II
TINJAUAN PUSTAKA

2.1 Cangkang Telur Bebek

2.1.1 Pengertian Cangkang Telur Bebek



Gambar 2. 1 Cangkang Telur Bebek

(Sumber: Dokumen Pribadi, 2025)

Cangkang telur adalah lapisan keras yang berfungsi untuk melindungi telur dari pengaruh lingkungan sekitarnya. Cangkang mengandung kalsium karbonat dalam jumlah yang cukup tinggi (Azis dkk., 2019). Serbuk cangkang telur merupakan bahan limbah organik yang memiliki sifat antiseptik dan antibakteri yang dapat digunakan untuk menghasilkan mineral apatit yang penting untuk pembentukan tulang dan gigi (Rasmiati dkk., 2022).

2.1.2 Kandungan Cangkang Telur Bebek

Cangkang telur bebek mengandung sekitar 94% kalsium karbonat, 3% fosfor dan 3% terdiri dari magnesium, natrium, kalium, seng, mangan, besi, dan tembaga (Agusmal dkk., 2022). Kalsium

karbonat ini dapat dijadikan sebagai sumber bahan abrasif alami yang potensial untuk digunakan dalam formulasi pasta gigi (Rasmiati dkk., 2022).

2.2 Gigi

2.2.1 Pengertian Gigi

Menurut Sukmana & Rijaldi (2022), gigi merupakan bagian dari rongga mulut yang berwarna putih atau putih kekuningan yang memiliki struktur keras, berfungsi dalam proses mastikasi (menguyah makanan) dan fonasi (proses berbicara). Gigi terdiri dari beberapa lapisan yang berbeda, yaitu email, dentin, dan pulpa yang mengandung pembuluh darah dan serabut saraf (Sukmana & Rijaldi, 2022). Gigi terdiri dari dua kelompok, yaitu gigi susu (sulung) dan gigi tetap (permanen), dengan jumlah masing-masing 20 dan 32 gigi (Rusmiati dkk., 2023).

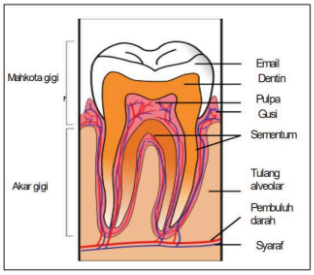
2.2.2 Fungsi Gigi

Menurut Paramita (2000), gigi memiliki tiga fungsi umum sebagai berikut:

1. Membantu fungsi bicara, sehingga bahasa yang diucapkan seseorang terdengar jelas.
2. Membentuk wajah, karena gigi yang bersih dan sehat membentuk wajah yang menarik.

3. Alat untuk mengunyah, sehingga makanan lebih mudah ditelan dan masuk ke dalam usus.

2.2.3 Anatomi Gigi



Gambar 2. 2 Struktur Gigi

(Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan, 2012)

Adapun bagian-bagian gigi sebagai berikut:

1. Email

   Email adalah jaringan terkeras tubuh dan terluar gigi. Fungsinya untuk melindungi bagian dalam gigi dari rangsangan panas dan dingin. Struktur ini sekitar 97% mineral, terutama kalsium fosfat bentuk kristal apatit dan sekitar 1% material organik (Sofyan, 2017).

2. Dentin

   Dentin merupakan perpanjangan dari email gigi dan warnanya lebih kuning. Bagian ini berfungsi untuk menjaga

pulpa, menyampaikan rangsangan ke saraf, dan memberi kekuatan struktural gigi (Sofyan, 2017).

3. Pulpa Gigi

   Pulpa adalah rongga yang berisi serabut saraf, pembuluh darah, dan pembuluh getah bening yang memberi kehidupan gigi. Bagian ini berfungsi untuk memberi nutrisi dan perlindungan gigi (Sukmana & Rijaldi, 2022) .

4. Tulang Rahang (Tulang Alveolar)

   Tulang rahang adalah bagian gigi yang berfungsi sebagai penopang dan pendukung utama gigi. Pada bagian ini juga akar gigi tertanam. (Sukmana & Rijaldi, 2022).

5. Cementum

   Cementum adalah lapisan akar gigi yang melekat pada tulang alveolar. Berfungsi untuk melekatkan gigi ke tulang alveolar, melindungi akar gigi, mendukung regenerasi jaringan periodontal, dan menyesuaikan posisi gigi (Sukmana & Rijaldi, 2022).

6. Jaringan Periodontal (Serat Selubung Akar)

   Jaringan periodontal adalah serabut penyangga gigi yang melekat pada cementum dan tulang alveolar. Bagian ini berfungsi untuk mendukung dan menjaga gigi tetap terhubung dengan tulang rahang (Sukmana & Rijaldi, 2022).

2.2.4 Masalah Umum Pada Gigi

Penyakit yang sering menyerang gigi manusia antara lain :

1. Karies Gigi

   Karies gigi adalah suatu proses biologis yang merusak jaringan keras gigi mulai dari permukaan pit, fisura, dan interproksimal dan berlanjut ke pulpa. Karies ini disebabkan oleh aktivitas organisme dalam karbohidrat yang dapat difermentasi, mempengaruhi email, dentin, dan cementum (Rusmiati dkk., 2023).

2. Gusi Berdarah (Gingivitis)

   Gusi berdarah atau gingivitis adalah gusi yang terinfeksi bakteri atau meradang. Gingivitis ini disebabkan oleh masalah pembekuan darah atau menggosok gigi terlalu keras. Tanda-tanda gusi yang sehat adalah berwarna merah muda, gusi dan tulang rahang menyatu dengan aman, dan tidak ada rasa sakit atau darah (Miftah & Mira, 2023).

3. Hipersensitifitas Dentin

   Hipersensitif dentin adalah kondisi yang paling umum terjadi pada gigi permanen. Masalah gigi ini disebabkan oleh lapisan dentin yang terpapar akibat hilangnya lapisan email atau cementum karena rangsangan termal, tekanan osmotik, atau kimia dapat menyebabkan nyeri dalam waktu singkat. Rasa yang ditimbulkan membuat pasien merasa tidak nyaman (Miftah & Mira, 2023).

2.3 Pasta Gigi

2.3.1 Pengertian Pasta Gigi

Menurut Farmakope Indonesia Edisi VI (2020), pasta adalah sediaan semipadat yang mengandung satu atau lebih bahan obat yang ditujukan untuk pemakaian topikal. Secara umum, pasta gigi merupakan produk setengah padat yang terdiri dari perpaduan bahan abrasif, bahan pembersih, dan berbagai komponen lainnya yang diformulasikan untuk membersihkan gigi dengan aman, tanpa merusak gigi atau jaringan lunak di dalam mulut (Nazria, 2018).

2.3.2 Fungsi Pasta Gigi

Pasta gigi memiliki peran penting dalam menghilangkan plak, memoles permukaan gigi, serta meningkatkan ketahanan gigi terhadap karies. Selain itu, penggunaan pasta gigi juga berkontribusi dalam mengurangi atau menghilangkan bau mulut, memberikan sensasi kesegaran, serta membantu menjaga kesehatan jaringan periodontal, termasuk gusi (Nazria, 2018).

2.3.3 Syarat Mutu Pasta Gigi

Persyaratan mutu dalam formulasi sediaan pasta gigi harus memenuhi beberapa parameter mutu yang bertujuan untuk menjamin keamanan dan efektivitasnya sebagai berikut :

Tabel 2. 1 Syarat Mutu Pasta Gigi (SNI 12-3524-1995)

No	Jenis Uji	Satuan	Syarat
1.	Sukrosa atau karbohidrat lain yang dapat terfermentasi	-	Negatif
2.	pH	-	4,5-10,5
3.	Cemaran logam terhadap Timbal (Pb), Raksa (Hg), dan Arsen (As)	ppm	Pb maksimal 5,0 Hg maksimal 0,02 As maksimal 2,0
4.	Cemaran mikroba angka lempeng total *Escherichia coli*	- -	$< 10^5$ Negatif
5.	Zat pengawet	-	Sesuai yang diizinkan oleh Departemen Kesehatan
6.	Formaldehida maksimal sebagai formaldehida bebas	%	0,1
7.	Bebas Fluor	ppm	800-1500
8.	Zat warna	-	Sesuai dengan yang diizinkan oleh Departemen Kesehatan
9.	Organoleptik	-	Harus lembut, homogen, tanpa tampak adanya gelembung udara, gumpalan, atau partikel yang terpisah.
10.	Benda asing	-	Tidak tampak.

2.3.4 Komponen dan Bahan Aktif Pasta Gigi

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan pasta gigi meliputi bahan abrasif, bahan pengikat, humektan, surfaktan, pengawet, pewangi, dan perasa.

1. Bahan Abrasif (Pembersih Gigi)

   Bahan abrasif adalah padatan berwarna putih yang berguna untuk menghilangkan noda dan plak dari permukaan gigi. Penting untuk memilih jenis bahan abrasif yang dapat memberikan daya pembersihan maksimal tanpa merusak email

gigi. Pastikan bahwa bahan tersebut tidak beracun dan tidak bereaksi dengan komponen lain dalam pasta gigi. Daya pembersihan dari bahan abrasif ini bervariasi tergantung pada ukuran partikel yang terdapat di dalamnya. Umumnya, partikel yang lebih besar akan memberikan daya pembersihan yang lebih efektif. Contoh bahan abrasif yang sering digunakan adalah kalsium karbonat, kalsium sulfat, trikalsium fosfat, dan dikalsium fosfat (Sandi, 2012).

2. Bahan Pengikat (Binder)

Bahan pengikat adalah bahan yang digunakan untuk mencegah pemisahan antara fase padat dan fase cair saat disimpan dalam jangka waktu yang lama. Bahan pengikat memiliki peranan penting dalam pembuatan pasta gigi. Umumnya, pengikat terdiri dari koloid hidrofilik yang mampu menyerap air dan membengkak sehingga menghasilkan fase cair yang kental. Selain itu, pengikat juga berfungsi sebagai agen pelindung serta meningkatkan viskositas pasta gigi. Contoh bahan pengikat yang digunakan dalam formulasi pasta gigi adalah amilum, karagen, xanthan gum, tragakan, gom arab, karboksimetilselulosa, bentonit, alginat, dan veegum (Nazria, 2018).

3. Humektan

Humektan adalah bahan yang berfungsi untuk menjaga kelembapan pasta gigi dan mencegahnya menggumpal atau keras ketika air menguap. Beberapa contoh bahan humektan yang dapat digunakan dalam formulasi pasta gigi adalah gliserin, sorbitol, dan propilen glikol (Sandi, 2012).

4. Surfaktan

Surfaktan adalah bahan yang digunakan dalam pasta gigi berfungsi sebagai agen pembersih yang menghasilkan busa. Salah satu surfaktan yang sering digunakan adalah natrium lauril sulfat. Natrium lauril sulfat memiliki reaksi netral dan menjadikannya bahan pembersih yang ideal untuk pasta gigi. Dalam bentuk cair dan basa, natrium lauril sulfat menghasilkan busa tanpa meninggalkan sedimen, air sadah, atau bercampur dengan air liur. Penting bagi bahan pembersih ini memiliki sifat yang stabil, sehingga dapat dicampurkan dengan komponen lain dalam pasta gigi (Nazria, 2018).

5. Pengaroma dan Perasa *(Flavouring Agent)*

Pengaroma dan perasa adalah bahan yang berfungsi untuk memberikan aroma dan rasa yang menyenangkan di mulut. Penting untuk memastikan bahwa bahan pengaroma dan perasa yang digunakan tidak berdampak buruk pada selaput lendir mulut. Bahan yang sering digunakan untuk memberikan

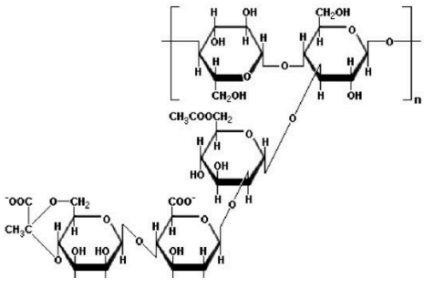
rasa dan pengaroma pada pasta gigi antara lain minyak cengkeh, minyak adas manis, dan minyak peppermint. Selain itu, eksipien lain seperti pemanis, contohnya sakarin yang dapat ditambahkan untuk memberikan rasa manis yang nikmat (Nazria, 2018).

6. Pengawet

   Pengawet adalah bahan yang berguna untuk menjaga kestabilan struktur fisik, kimia, dan biologi sediaaan. Bahan ini harus dipastikan tidak beracun. Bahan pengawet yang biasanya digunakan dalam pasta gigi adalah natrium benzoat, propil paraben, dan metil paraben (Sandi, 2012).

2.4 Monografi Bahan Sediaan Pasta Gigi

2.4.1 Xanthan Gum



Gambar 2. 3 Struktur Xanthan Gum

(Murad dkk., 2019)

Xanthan gum adalah polisakarida anionik hasil fermentasi oleh bakteri *Xanthomonas campestris* (bakteri gram negatif) dengan berat

molekul tinggi yang tersusun atas unit-unit berulang. Xanthan gum bersifat hidrofilik dan dapat larut dalam air, baik pada suhu rendah maupun tinggi, namun tidak larut dalam sebagian besar pelarut organik (Gustiani dkk., 2018).

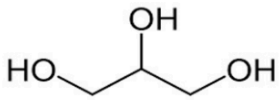
Xanthan gum diperoleh melalui proses fermentasi menggunakan kultur bakteri dalam medium yang mengandung karbohidrat serta sistem penyangga (buffer) dan ventilasi yang sesuai. Setelah proses fermentasi selesai, polimer diekstraksi melalui presipitasi menggunakan isopropanol, diikuti dengan tahap pemisahan, pengeringan, dan penghalusan. Xanthan gum berbentuk bubuk berwarna krem yang dapat larut dalam air, baik pada suhu rendah maupun tinggi, serta mampu membentuk larutan berair. Senyawa ini kompatibel dengan sebagian besar garam serta memiliki sifat surfaktan dan pengawet dengan aktivitas sedang (Gendari & Yowani, 2023).

Struktur kimianya ditandai oleh adanya rantai utama dengan ikatan β (1,4) D-glukosa, mirip dengan struktur selulosa. Di samping itu, rantai bercabangnya terdiri dari mannosa asetat dan asam glukuronat. Xanthan gum memiliki beberapa keunggulan, seperti viskositas yang tinggi meskipun pada konsentrasi rendah, sifat pseudoplastiknya, serta ketahanannya terhadap perubahan suhu, pH, dan konsentrasi elektrolit (Gustiani dkk., 2018).

Penggunaan xanthan gum sebagai bahan pengikat dan pengental dalam pasta gigi yang dapat meningkatkan kekentalan produk,

penstabil, homogenitas, dan kestabilan selama penyimpanan. Selain itu, xanthan gum juga berfungsi untuk meningkatkan viskositas formulasi. Hal ini terjadi karena struktur konformasi yang kaku, sehingga menjadikannya memiliki viskositas lebih tinggi dibandingkan dengan polisakarida lainnya. Peningkatan viskositas ini juga dipengaruhi oleh keberadaan piruvat pada rantai manosanya. Piruvat sendiri berkontribusi pada peningkatan viskositas yang dihasilkan oleh xanthan gum (Astuti dkk., 2015).

2.4.2 Gliserin



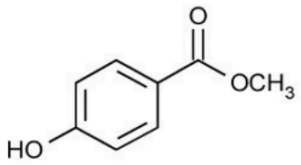
Gambar 2. 4 Struktur Gliserin

(Depkes RI, 2020)

Gliserin adalah senyawa humektan yang berfungsi sebagai pelembap, yang memiliki kemampuan untuk menarik dan mengikat air dari udara, sehingga efektif dalam menjaga kelembapan. Secara fisik, gliserin merupakan cairan jernih seperti sirup, tidak berwarna, rasa manis, berbau khas lemah (tajam atau tidak enak), larutan netral terhadap lakmus. Senyawa ini larut dengan baik dalam air dan etanol 95%, tetapi hampir tidak larut dalam kloroform, eter, minyak lemak, dan minyak atsiri. Gliserin memiliki titik lebur sekitar 18°C dan titik didih sekitar 290°C. Sifat higroskopisnya membuat gliserin rentan

terhadap oksidasi ketika terpapar udara. Selain itu, gliserin dapat mengalami dekomposisi akibat pemanasan dan cenderung mengkristal pada suhu rendah, kristalnya tidak akan mencair hingga suhu mencapai 20°C dan dapat bereaksi dengan bahan-bahan yang bersifat oksidatif. Secara kimiawi, gliserin atau gliserol termasuk dalam kategori alkohol trihidrat dengan rumus molekul $C_3H_8O_3$, yang juga dikenal sebagai 1,2,3-propanetriol (Depkes RI, 2020).

2.4.3 Metil Paraben

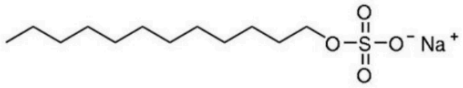


Gambar 2. 5 Struktur Metil Paraben

(Depkes RI, 2020)

Metil paraben adalah senyawa yang mengandung tidak kurang 98,0% dan tidak lebih dari 102,0% $C_8H_8O_3$. Pemeriannya hablur kecil, tidak berwarna atau serbuk hablur, putih, tidak berbau. Metil paraben sukar larut dalam air, dalam benzen dan dalam karbon tetraklorida, mudah larut dalam etanol dan dalam eter. Fungsi utama metil paraben adalah sebagai bahan pengawet atau preservatif (Depkes RI, 2020).

2.4.4 Sodium Lauryl Sulfat (SLS)



Gambar 2. 6 Struktur Sodium Lauryl Sulfat

(Maretta & Helmy, 2015)

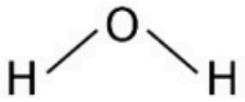
Sodium lauril sulfat (SLS) adalah campuran dari natrium alkil sulfat, sebagian besar mengandung natrium lauril sulfat $CH_3(CH_2)_{10}CH_2OSO_3Na$. Kandungan campuran natrium klorida dan natrium sulfat tidak lebih dari 8,0%. Pemeriannya hablur, kecil, berwarna putih atau kuning muda, agak berbau khas. Kelarutannya mudah larut dalam air, membentuk larutan opalesen (Depkes RI, 2020). Sodium lauril sulfat merupakan surfaktan anionik yang paling sering digunakan dalam produk kosmetik dan perawatan pribadi. SLS memiliki pH sekitar 7,9, mudah mengental ketika dicampurkan dengan garam, dan menunjukkan kelarutan yang baik dalam larutan garam. Kompatibilitasnya SLS dapat ditingkatkan dengan mengombinasikannya dengan surfaktan sekunder yang lebih lembut (Williams & Schmitt, 2002)

2.4.5 Peppermint Oil

Peppermint oil adalah minyak atsiri yang diperoleh melalui proses destilasi uap dari bagian tanaman (*Mentha piperita L.)* yang tumbuh di atas permukaan tanah dan dalam kondisi segar. Setelah

proses distilasi, minyak ini dimurnikan tanpa melalui tahap penghilangan kandungan mentol (dementolasi), baik secara parsial maupun total. Kandungan dalam minyak permen mencakup minimal 5,0% ester yang dihitung sebagai mentil asetat ($C_{12}H_{22}O_2$) dan tidak kurang dari 50,0% total mentol ($C_{10}H_{20}O$), yang terdiri dari mentol dalam bentuk bebas maupun dalam bentuk ester. Pemeriannya cairan tidak berwarna atau kuning pucat, bau khas kuat menusuk, rasa pedas diikuti rasa dingin jika udara dihirup melalui mulut. Kelarutannya dalam etanol 70% satu bagian volume dilarutkan dalam 3 bagian volume etanol 70% (Depkes RI, 2020).

2.4.6 Aquadest



Gambar 2. 7 Struktur Aquadest

(Rowe dkk., 2009)

Aquadest adalah air murni yang diperoleh melalui berbagai proses, seperti penyulingan, penukaran ion, osmosis balik, atau metode lain yang relevan, dan tidak mengandung kontaminan maupun mikroorganisme. Dalam konteks farmasi, aquadest berfungsi sebagai pelarut dalam formulasi sediaan, bahan aktif, serta reagen analitik (Rowe dkk., 2009). Pemeriannya cairan jernih, tidak berwarna, tidak berbau. Wadah dan penyimpanannya gunakan kemasan wadah non

reaktif yang dirancang untuk mencegah masuknya mikroba (Depkes RI, 2020).

2.5 Titrasi Kompleksometri

2.5.1 Pengertian Titrasi Kompleksometri

Titrasi kompleksometri adalah metode titrasi yang dilakukan berdasarkan pembentukan senyawa kompleks antara kation dan zat yang berperan sebagai pembentuk kompleks. Salah satu zat pengompleks yang sering digunakan dalam titrasi ini adalah garam EDTA (etilendiamintetraasetat). Metode ini sangat berguna karena dapat mendeteksi berbagai ion logam dengan menggunakan EDTA (etilenadiaminatetraasetat) sebagai titran (Fitriandini dkk., 2018).

2.5.2 Prinsip Titrasi kompleksometri

Prinsip dasar titrasi ini adalah proses titrasi yang bergantung pada pembentukan senyawa kompleks, yaitu senyawa yang sulit terionisasi. Dalam titrasi ini, titrat dan titran membentuk kompleks satu sama lain, menghasilkan suatu bentuk yang kompleks. Salah satu syarat penting untuk pembentukan kompleks ini adalah adanya kelarutan yang tinggi. Diantara agen pengompleks yang sering digunakan dalam titrasi ini adalah garam EDTA (etilendiamintetraasetat) (Fitriandini dkk., 2018).

2.5.3 Kelebihan dan Kekurangan Titrasi Kompleksometri

Kelebihan titrasi ini adalah EDTA stabil, mudah larut sehingga tidak memerlukan standarisasi lebih lanjut karena EDTA berfungsi sebagai standar primer, dapat menghemat waktu dan biaya (Fitriandini dkk., 2018). Sedangkan, kekurangan titrasi ini adalah reaksi antara indikator dan EDTA yang berlangsung sangat cepat sehingga titik akhir titrasi dapat hilang dengan cepat. Agar perubahan warna dapat teramati pada titik ekuivalen, diperlukan perhatian khusus (Shofiyyah dkk., 2020).

2.6 Uji Evaluasi Pasta Gigi

Uji evaluasi yang dapat dilakukan pada sediaan pasta gigi sebagai berikut:

1. Uji Organoleptik

   Pengujian ini dilakukan dengan mengamati karakteristik fisik sediaan pasta gigi menggunakan pancaindra, yang meliputi warna, bentuk, dan aroma sediaan pasta gigi (Agusmal dkk., 2022).

2. Uji Homogenitas

   Pengujian ini bertujuan untuk menilai keseragaman sediaan dengan mengamati partikel yang terdapat di dalamnya. Jika tidak ditemukan partikel kasar saat mengamati objek glass, maka sediaan dianggap homogen. Sebaliknya, keberadaan partikel kasar menunjukkan bahwa sediaan tidak homogen (Wahidin dkk., 2021).

3. Uji pH

Pengujian pH dilakukan menggunakan pH meter digital. Nilai yang diperoleh dilayar pH meter direkam lalu dibandingkan dengan standar pH pasta gigi untuk memastikan tingkat keasaman atau kebasaan sediaan (Aris dkk., 2022).

4. Uji Viskositas

Pengujian viskositas dilakukan menggunakan Viscometer Brookfield. Prosedurnya meliputi pemasangan spindel pada alat, menurunkannya hingga terendam dalam sediaan pasta gigi. Kemudian, alat dinyalakan dan kecepatan diatur sesuai standar. Hasil viskositas dibaca melalui tampilan monitor viscometer (Suhaera dkk., 2024).

5. Uji Pembentukan Busa

Pengujian dilakukan dengan mencampurkan sediaan dalam labu ukur yang berisi air suling dan dimasukkan ke dalam gelas ukur. Campuran dikocok dalam keadaan tertutup, lalu tinggi busa yang terbentuk diukur untuk menilai kestabilannya (Aris dkk., 2023).

6. Uji *Cycling Test*

Pengujian ini dilakukan dengan cara dibiarkan sediaan pasta gigi pada suhu (4°C) selama 1x24 jam, kemudian dilanjutkan dengan suhu (40°C) selama 1x24 jam (1 siklus). Uji stabilitas ini dilakukan selama 6 siklus. Pada awal dan akhir tiap siklus, perubahan fisik dalam sediaan pasta gigi diamati, termasuk perubahan organoleptik, pH, daya sebar, dan viskositas (Wahidin dkk., 2021).

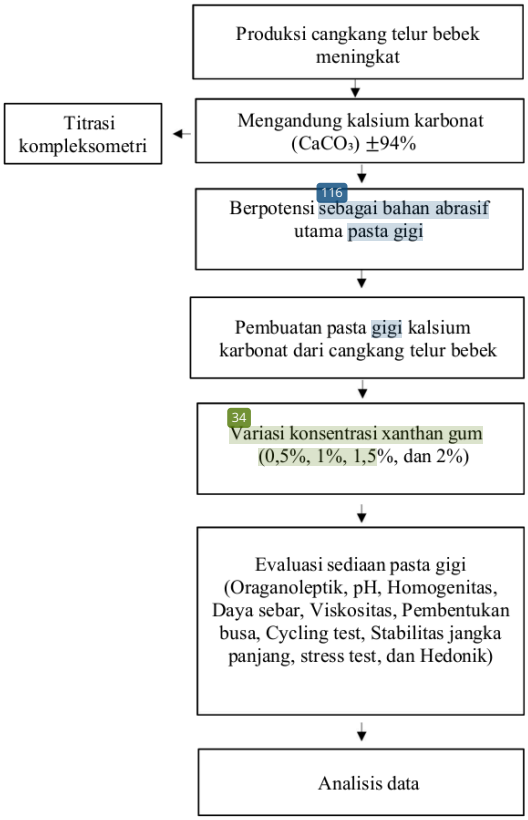
7. Uji Stabilitas Penyimpanan

Pengujian dilakukan selama empat minggu dengan perlakuan suhu penyimpanan yang berbeda, yaitu suhu rendah (4 °C), suhu ruang (28 °C), dan suhu tinggi (40 °C). Kemudian diamati perubahan fisik dalam sediaan pasta gigi (Lupita & Kadiwijati, 2019).

8. Uji Stress Test

Pengujian ini dilakukan dengan cara memanaskan produk pada suhu 50 ºC (suhu tinggi) selama 60 menit, selanjutnya sentrifus selama 30 menit pada kecepatan 3000 rpm. Kemudian periksa produk yang dihasilkan apakah ada atau tidak tanda-tanda pemisahan (Novak, 1971)

2.7 Kerangka Konseptual



Gambar 2. 8 Kerangka Konseptual

2.8 Hipotesis

H_0 : Variasi konsentrasi xanthan gum tidak berpengaruh terhadap uji evaluasi pasta gigi cangkang telur bebek.

H_a : Variasi konsentrasi xanthan gum berpengaruh terhadap uji evaluasi pasta gigi cangkang telur bebek.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

3.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian ini bersifat kuantitatif yaitu titrasi kompleksometri dengan rancangan penelitian eksperimental. Rancangan penelitian bertujuan untuk melihat pengaruh variasi konsentrasi xanthan gum terhadap uji evaluasi pasta gigi cangkang telur bebek.

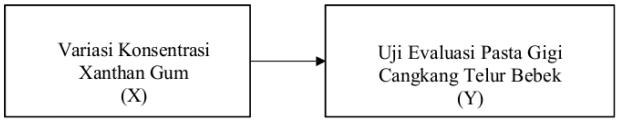
3.2 Populasi dan Sampel Penelitian

Sampel penelitian ini menggunakan limbah cangkang telur bebek yang diolah menjadi serbuk untuk membuat pasta gigi.

3.3 Lokasi dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilaksanakan pada bulan Juni hingga Agustus 2025 di Laboratorium Teknologi Farmasi, Institut Kesehatan Mitra Bunda, Batam.

3.5 Kerangka Konsep



Gambar 3. 1 Kerangka Konsep

3.6 Alat dan Bahan

3.6.1 Alat

Alat-alat yang akan digunakan dalam penelitian adalah Lumpang dan alu, Blender, Ayakan mesh 100, Gelas beaker 250 mL (*Pyrex*), Erlenmeyer 250 mL (*Pyrex*), Gelas ukur 50 mL (*Pyrex*), Gelas ukur 25 mL (*Pyrex*), Labu ukur 25 mL (*Pyrex*), Labu ukur 50 mL (*Pyrex*), Labu ukur 100 mL (*Pyrex*), Labu ukur 250 mL (*Pyrex*), Labu ukur 500 mL (*Pyrex*), Batang pengaduk (*Pyrex*), Spatel, Timbangan analitik (*Ohauss*®), Pipet ukur(*Pyrex*), Pipet tetes, Buret(*Iwaki*), Bola hisap, Statif dan klem, Kaca objek, Kaca arloji, Oven, Hot plate, *Viscometer Brookfield* (*Labo*®), Lemari pendingin, Lemari asam, Jangka sorong (*Tricle Brand*), pH meter digital (*Hanna HI-2211 Benchtop*), Kertas saring, dan Wadah tube.

3.6.2 Bahan

Bahan - bahan yang akan digunakan dalam penelitian adalah Cangkang telur bebek, Xanthan gum, Gliserin, Metil paraben, Sodium lauryl sulfat, Peppermint oil, Aquadest, HCl 6M, $CaCO_3$, NaOH 2N, Indikator *Eriochrome Black T* (EBT), Larutan buffer pH 10, dan Larutan EDTA 0,1M,

3.7 Prosedur Kerja

3.7.1 Pengambilan Sampel

Sampel yang akan digunakan dalam penelitian ini berupa cangkang telur bebek sebanyak 1 kg yang diperoleh dari pedagang

minuman tradisional (bandrek) di Kota Batam.

3.7.2 Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek

Cangkang telur bebek direndam dalam air panas selama 15 menit, kemudian dibersihkan untuk menghilangkan sisa membran dan kotoran. Cangkang dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C selama 30 menit, lalu dihaluskan menggunakan blender dan digerus menggunakan lumpang dan alu. Serbuk disaring menggunakan ayakan mesh 100 hingga diperoleh serbuk halus (Wahidin dkk., 2021).

3.7.3 Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat dalam Cangkang Telur Bebek

1. **Pembuatan Larutan EDTA 0,1 M**

   Sebanyak 18.612 gram zat ditimbang dan dilarutkan dengan aquadest ke dalam labu ukur 500 mL.

2. **Pembuatan Larutan Baku Primer $CaCO_3$**

   Sebanyak 1 gram bahan baku $CaCO_3$ ditimbang dan dilarutkan dengan aquadest ke dalam labu ukur 100 mL.

3. **Pembuatan Larutan Bufer pH 10**

   Sebanyak 3,5 gram NH_4Cl ditimbang dan ditambahkan 15 mL NH_4OH, lalu dilarutkan dengan aquadest hingga 50 mL.

4. **Pembuatan Larutan HCl 6 M**

   Sebanyak 25 mL larutan HCl pekat diencerkan dengan aquadest hingga volume 50 mL.

5. Pembuatan Larutan NaOH 2 N

Sebanyak 8 gram NaOH ditimbang dan dilarutkan dalam air bebas CO_2 hingga mencapai 100 mL.

6. Pembakuan Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA)

Sebanyak 50 mL larutan Na_2EDTA 0,1M dimasukkan ke dalam buret. Dimasukkan 10 mL larutan baku primer $CaCO_3$ ke dalam erlenmeyer, ditambahkan 1 mL larutan buffer pH 10 dan 50 mg indikator EBT. Larutan dititrasi dengan larutan Na_2EDTA 0,1M hingga terjadi perubahan berwarna merah anggur menjadi biru dan volume titrasi dicatat.

7. Proses Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat

Sebanyak 0,5 gram serbuk cangkang telur bebek yang telah dihaluskan ditimbang, kemudian dimasukkan ke dalam gelas beaker 250 mL. Selanjutnya, ditambahkan 80 mL aquadest dan diaduk hingga serbuk cangkang larut. Setelah itu, sebanyak 40 mL larutan HCl 6M ditambahkan secara tetes demi tetes, kemudian campuran tersebut dimasukkan ke dalam labu ukur 250 mL dan tambahkan aquadest sampai tanda batas. Kemudian, saring larutan dengan kertas saring. Sebanyak 5–7 mL filtrat awal dibuang terlebih dahulu, kemudian 25 mL filtrat hasil penyaringan dipipet dan dimasukkan ke dalam erlenmeyer. Tambah 2,5 mL larutan NaOH 2N secara tetes

demi tetes sambil cek pH larutan dipastikan berada dalam kondisi basa. Setelah itu, ditambahkan indikator EBT sebanyak 50 mg. Campuran tersebut kemudian dititrasi menggunakan larutan Na_2EDTA 0,1M hingga terjadi perubahan warna dari merah anggur menjadi biru. Dicatat volume titran yang digunakan dan hitung kadar kalsium karbonatnya. Titrasi dilakukan sebanyak 3 kali percobaan (Agusmal dkk., 2022).

Untuk menghitung kadar kalsium karbonat ($CaCO_3$) dapat menggunakan rumus titrasi dibawah ini :

$$\%\ CaCO_3 = \frac{\text{Vp x M (EDTA) FP X Mr } (CaCO_3)}{\text{Bobot Sampel}} \text{ x } 100\%$$

Gambar 3. 2 Rumus % Kadar $CaCO_3$

Keterangan :

- Vp = Volume titran (EDTA)
- M EDTA = Molaritas EDTA
- FP = Faktor Pengenceran
- Mr $CaCO_3$ = Massa molekul relatif $CaCO_3$

3.7.4 Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Formula pasta gigi dimodifikasi dari jurnal (Wahidin dkk., 2021), (Astuti dkk., 2015), dan (Sworn, 2009) dibuat dengan konsentrasi xanthan gum yang bervariasi (0,5%, 1%, 1,5%, dan 2%) sebagai berikut :

Tabel 3. 1 Formula Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Komposisi	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	Keterangan
Kalsium karbonat (Serbuk cangkang telur)	40	40	40	40	Zat Aktif
Xanthan gum	0,5	1	1,5	2	Pengikat
Gliserin	30	30	30	30	Humektan
Metil paraben	0,1	0,1	0,1	0,1	Pengawet
Sodium lauryl sulfat	1	1	1	1	Pembusa
Peppermint oil	0,5	0,5	0,5	0,5	Pengaroma
Aquadest	ad 100	ad 100	ad 100	ad 100	Pelarut

3.7.5 Pembuatan Sediaan Pasta Gigi

Digerus xanthan gum dan gliserin hingga terbentuk massa yang kental dan homogen. Selanjutnya, campuran metil paraben yang telah dilarutkan dalam sedikit aquadest ditambahkan. Kemudian, serbuk cangkang telur, sodium lauryl sulfat (SLS), dan peppermint oil dimasukkan secara bertahap sambil diaduk hingga homogen. Sisa aquadest ditambahkan secara bertahap hingga diperoleh konsistensi pasta gigi yang sesuai. Setelah sediaan pasta gigi terbentuk sempurna, dikemas dalam wadah tertutup yang bersih dan kering (Astuti dkk., 2015).

3.7.6 Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Uji evaluasi cangkang telur bebek yang akan digunakan sebagai berikut :

1. **Uji Organoleptik**

Pengamatan ini dilakukan dengan cara mengamati sediaan pasta gigi dengan menggunakan pancaindra meliputi warna, bentuk, dan aroma dari sediaan tersebut (Agusmal dkk., 2022).

2. **Uji Homogenitas**

Uji homogenitas ini dilakukan dengan menimbang 0,1 gram pasta gigi yang akan diuji dan mengamati homogenitasnya pada objek glass lalu amatilah partikel sediaan tersebut. Jika tidak terdapat partikel kasar pada objek glass, maka sediaan pasta gigi yang diuji dianggap homogen dan sebaliknya (Wahidin dkk., 2021).

3. **Uji pH**

Uji ini dilakukan dengan cara aktifkan pH meter dengan menekan tombol "ON". Lakukan kalibrasi perangkat pH meter terlebih dahulu. Masukkan elektroda ke dalam sampel. Rekam angka pH yang terlihat di layar pH meter (Aris dkk., 2022).

4. **Uji Viskositas**

Pengukuran viskositas ini dilakukan menggunakan viscometer Brookfield dengan spindel No. 4. Ambil sediaan pasta gigi dan masukkan kedalam gelas beaker. Kemudian dimasukkan spindel ke dalam dudukan penanda dan turunkan

hingga terendam dalam sediaan pasta gigi. Nyalakan alat dan atur kecepatan menjadi 6 rpm. Biarkan spindel berputar dan bacalah nilai yang ditampilkan pada monitor viscometer (Suhaera dkk., 2024).

5. **Uji Pembentukan Busa**

Pengujian ini dilakukan dengan cara meletakkan 1 gram sediaan pasta gigi dalam labu ukur 25 mL, masukkan 10 mL air suling, dan letakkan dalam gelas ukur. Lalu kocok selama 1 menit dengan wadah tertutup. Busa yang dihasilkan stabil diukur dan catat hasilnya (Aris dkk., 2023).

6. **Uji *Cycling Test***

Pengujian ini dilakukan dengan cara dibiarkan sediaan pasta gigi pada suhu (4°C) selama 1x24 jam, kemudian dilanjutkan dengan suhu (40°C) selama 1x24 jam (1 siklus). Uji stabilitas ini dilakukan selama 6 siklus. Pada awal dan akhir tiap siklus, perubahan fisik dalam sediaan pasta gigi diamati, termasuk perubahan organoleptik, pH, daya sebar, dan viskositas (Wahidin dkk., 2021).

7. **Uji Stabilitas Penyimpanan**

Pengujian dilakukan selama empat minggu dengan perlakuan suhu penyimpanan yang berbeda, yaitu suhu rendah (4 °C), suhu ruang (28 °C), dan suhu tinggi (40 °C). Kemudian perubahan fisik dalam sediaan pasta gigi diamati (Lupita &

Kadiwijati, 2019).

8. **Uji *Stress Test***

Pengujian ini dilakukan dengan cara memanaskan produk pada suhu 50 ºC (suhu tinggi) selama 60 menit, selanjutnya sentrifus selama 30 menit pada kecepatan 3.000 rpm. Kemudian periksa produk yang dihasilkan apakah ada atau tidak tanda-tanda pemisahan (Novak, 1971).

3.8 Pengolahan dan Analisis Data

Data hasil yang diperoleh dari uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, pembentukan busa, *cycling test*, stabilitas jangka panjang, dan *stress test* dianalisis secara deskriptif yang disajikan dalam bentuk tabel.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

4.1 Pengolahan Serbuk Cangkang Telur Bebek

Bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang telur bebek yang diperoleh dari pedagang minuman tradisional (bandrek) di Kota Batam.

Tabel 4. 1 Hasil Pengolahan Sampel Cangkang Telur Bebek

Bobot awal cangkang	Bobot akhir serbuk cangkang
1 kg	978 g

Tabel 4.1 menunjukkan bahwa hasil yang didapatkan pada pengolahan sampel cangkang telur bebek, diperoleh bobot akhir serbuk sebesar 978 gram. Hal ini disebabkan oleh penurunan kadar air (kelembapan) di dalam cangkang telur saat dilakukan proses pengeringan, hilangnya sisa membran telur yang terjadi selama proses pembersihan, adanya kotoran atau bagian yang dibuang, dan partikel serbuk yang sangat halus dapat terbawa oleh udara saat proses pengayakan.

4.2 Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat

Titrasi kompleksometri dilakukan untuk mengetahui kandungan kalsium karbonat dalam cangkang telur bebek. Kompleksometri merupakan suatu metode titrasi di mana titran dan titrat berinteraksi membentuk

kompleks. Salah satu syarat utama agar kompleks ini terbentuk adalah memiliki tingkat kelarutan yang tinggi. Salah satu bahan yang sering digunakan dalam titrasi kompleksometri adalah garam EDTA (Ethylenediaminetetraacetate) (Fitriandini dkk., 2018). Sebelum itu, diperlukan pembakuan standar Na_2EDTA untuk memastikan bahwa konsentrasi titran tepat, sehingga hasil titrasi menjadi lebih valid. Hasil pembakuan larutan standar Na_2EDTA dengan $CaCO_3$ 0,1M sebesar 0,1333 M dapat dilihat pada **(Lampiran 6)**

Tabel 4. 2 Hasil Pembakuan Na_2EDTA

No	Volume $CaCO_3$	Molaritas $CaCO_3$	Volume titrasi Na_2EDTA
1.	10 mL	0,1M	7,5 mL
2.	10 mL	0,1M	8 mL
3.	10 mL	0,1M	7 mL
Rata-Rata			**7,5 mL**

Setelah melakukan pembakuan standar Na_2EDTA, langkah berikutnya adalah melakukan titrasi kompleksometri untuk mengetahui kadar kalsium karbonat dalam cangkang. Hasil dari titrasi kompleksometri menunjukkan nilai 90,52% yang bisa dilihat pada **(Lampiran 7).** Hasil ini sejalan dengan penelitian (Astuti dkk., 2015) yang menyatakan bahwa kandungan kalsium karbonat pada cangkang telur bebek mencapai 93,46%.

Tabel 4. 3 Hasil Titrasi Penentuan Kadar Kalisum Karbonat

No	Molaritas Na_2EDTA	Volume Na_2EDTA
1.	0,1333M	34,5 mL
2.	0,1333M	32 mL
3.	0,1333M	35,5 mL
Rata- Rata		**34 mL**

4.3 Formulasi Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Formulasi pasta gigi cangkang telur bebek dalam penelitian ini mengacu pada formula standar dari (Wahidin dkk., 2021), (Astuti dkk., 2015), dan (Sworn, 2009) yang telah dimodifikasi. Formula yang digunakan terdiri dari tiga konsentrasi, yaitu F1 (0,5%), F2 (1%), F3 (1,5%), dan F4 (2 %) (Lampiran 8).

Dalam penelitian ini, serbuk cangkang telur bebek berfungsi sebagai bahan abrasif. Bahan abrasif merupakan padatan berwarna putih yang berguna untuk menghilangkan noda dari permukaan gigi. Di setiap formula pasta gigi, serbuk cangkang telur bebek ditambahkan dengan konsentrasi yang sama, yaitu 40% (Sandi, 2012). Untuk membentuk struktur, memperbaiki viskositas, dan tekstur dari pasta gigi, perlu penambahan xanthan gum sebagai bahan pengikat atau pengental. Umumnya, pengikat tersebut terbuat dari koloid hidrofilik yang mampu menyerap air dan membesar sehingga menciptakan fase cair yang kental. Dalam formula pasta gigi ini, xanthan gum ditambahkan dengan variasi konsentrasi yaitu 0,5%, 1%, 1,5%, dan 2% (Nazria, 2018). Selanjutnya, gliserin berfungsi untuk

menjaga kelembapan dan menghindari penggumpalan atau pengerasan ketika air menguap dalam formula pasta gigi. Pada setiap formula pasta gigi ini, gliserin digunakan secara konsisten dengan proporsi 30% (Sandi, 2012).

Untuk menghasilkan busa pada pasta gigi, diperlukan bahan pembersih yang memiliki kemampuan berbusa. Dalam formula ini, sodium lauryl sulfat ditambahkan dengan konsentrasi 1% (Nazria, 2018). Untuk melindungi pasta gigi dari kerusakan yang disebabkan oleh mikroorganisme, menjaga stabilitas fisik, kimia, dan biologi sediaan dengan menambahkan bahan pengawet. Dalam penelitian ini, metil paraben ditambahkan dengan proporsi yang sama yaitu 0,1% sebagai pengawet (Sandi, 2012). Untuk memberikan aroma yang lebih menarik dan menyenangkan, penambahan aroma diperlukan. Pada penelitian ini, minyak peppermint ditambahkan sebesar 0,5% sebagai bahan penyegar yang memberikan aroma mint, seperti yang biasa dalam produk pasta gigi. Selain itu, aquadest juga berperan sebagai pelarut untuk mempermudah proses pencampuran bahan saat pembuatan pasta gigi.

Proses pembuatan pasta gigi cangkang telur bebek dimulai dengan menggerus xanthan gum dan gliserin hingga terbentuk massa yang kental dan homogen. Selanjutnya, campuran metil paraben yang telah dilarutkan dalam sedikit aquadest ditambahkan. Kemudian, serbuk cangkang telur, sodium lauryl sulfat (SLS), dan peppermint oil dimasukkan secara bertahap sambil diaduk hingga homogen. Sisa aquadest ditambahkan secara bertahap hingga diperoleh konsistensi pasta gigi yang sesuai. Setelah sediaan pasta gigi

terbentuk sempurna, dikemas dalam wadah tertutup yang bersih dan kering (Astuti dkk., 2015).

4.4 Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Hasil uji evaluasi sediaan pasta gigi cangkang telur bebek sebagai berikut :

4.4.1 Uji Organoleptik Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Pengujian Organoleptik menunjukkan bahwa peningkatan jumlah xanthan gum berpengaruh pada tekstur pasta gigi. Formula 4 menunjukkan tingkat kekentalan yang paling tinggi dibandingkan dengan formula lainnya. Di sisi lain, formula 1 memiliki kekentalan terendah yang sedikit lebih cair. Hal ini disebabkan oleh bedanya variasi konsentrasi xanthan gum dalam tiap formulasi, yaitu F1 (0,5%), F2 (1%), F3 (1,5%), dan F4 (2 %). Dalam hal warna dan aroma, keempat formula menunjukkan kesamaan warna dan bau, yaitu hijau muda dan aroma mint. Hal ini disebabkan oleh penggunaan peppermint oil dan serbuk cangkang telur bebek dengan konsentrasi yang serupa dalam pasta gigi tersebut.

Tabel 4. 4 Hasil Uji *Cycling Test* Organoleptik

Uji Organoleptik	Cycling Test							
	Sebelum				Sesudah			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
Warna	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda
Tekstur	Cair	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint

Hasil uji cycling test organoleptik menunjukkan bahwa sediaan tetap konsisten dan memenuhi kriteria yang ditetapkan untuk pasta gigi baik sebelum (25°C) dan sesudah (4°C dan 40°C) *cycling test*. Sediaan pasta gigi tidak menunjukkan perubahan pada warna, tekstur, dan bau, sehingga produk dapat dianggap stabil.

Tabel 4. 5 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Organoleptik

Stabilitas Jangka Panjang								
Uji Organoleptik		Hari 0	Hari 14			Hari 28		
			4°C	25°C	40°C	4°C	25°C	40°C
F1	Warna	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda
	Tekstur	Agak Cair	Agak Cair	Agak Cair	Agak Cair	Agak Cair	Agak Cair	Agak Cair
	Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
F2	Warna	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda
	Tekstur	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
F3	Warna	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda
	Tekstur	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
F4	Warna	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda	Hijau Muda
	Tekstur	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
	Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint

Hasil pengujian stabilitas jangka panjang dari aspek organoleptik menunjukkan bahwa formulasi tetap terjaga konsistensinya dan memenuhi standar yang ditentukan untuk pasta gigi baik pada suhu (4°C), (25°C), dan (40°C) pada hari ke 0, 14, dan 28. Sediaan pasta gigi tidak menunjukkan perubahan pada warna, tekstur, dan aroma, sehingga sediaan ini dianggap stabil.

4.4.2 Uji Homogenitas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Pengujian homogenitas menunjukkan bahwa keempat formula pasta gigi bersifat homogen. Hal ini dapat terlihat dari tidak adanya partikel kasar pada permukaan kaca, sehingga keempat jenis pasta gigi dianggap homogen. Pengujian homogenitas bertujuan untuk memastikan bahwa semua bahan dan zat aktif dalam suatu produk tercampur secara merata. Pengujian ini dilakukan dengan mengamati partikel yang terdapat di dalamnya. Jika tidak ditemukan partikel kasar saat mengamati objek glass, maka sediaan dianggap homogen (Wahidin dkk., 2021).

Tabel 4. 6 Hasil Uji *Cycling Test* Homogenitas

Cycling Test		
Formula	**Sebelum**	**Sesudah**
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen

Hasil dari pengujian uji cycling homogenitas menunjukkan bahwa sediaan tetap konsisten dan memenuhi standar yang ditetapkan untuk pasta gigi baik pada sebelum (25°C) maupun sesudah (4°C dan 40°C) *cycling test*. Sediaan pasta gigi tidak mengalami perubahan dan tidak ditemukan partikel kasar, sehingga produk dapat dianggap stabil.

Tabel 4. 7 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Homogenitas

Stabilitas Jangka Panjang							
Uji Homogenitas	Hari 0	Hari 14			Hari 28		
		4°C	25°C	40°C	4°C	25°C	40°C
F1	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

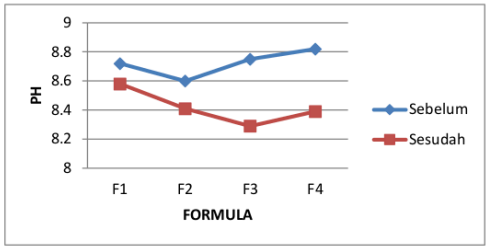
Hasil pengujian stabilitas jangka panjang dari aspek homogenitas menunjukkan bahwa formulasi tetap konsisten dan memenuhi standar yang ditentukan untuk pasta gigi baik pada suhu (4°C), (25°C), dan (40°C) pada hari ke 0, 14, dan 28. Sediaan pasta gigi tidak mengalami perubahan dan tidak ditemukan partikel kasar, sehingga sediaan pasta gigi dapat dianggap stabil.

4.4.3 Uji Ph Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Pengujian pH menunjukkan bahwa keempat formula pasta gigi dari cangkang telur bebek memiliki sifat basa. Hal ini disebabkan oleh penambahan sodium lauryl sulfat (SLS) dalam formula pasta gigi yang berfungsi sebagai bahan pembusa atau surfaktan yang bersifat basa. Kisaran nilai ini masih dianggap aman dan sesuai dengan standar pH yang berlaku untuk pasta gigi menurut SNI 12-3524-1995, yaitu 4,5 hingga 10,5. Pengujian pH dilakukan untuk mengukur dan mengetahui tingkat keamanan dari produk pasta gigi ketika digunakan agar tidak menimbulkan iritasi pada mulut (Wahidin dkk., 2021).

Tabel 4. 8 Hasil Uji *Cycling Test* pH

Formula	Sebelum	Sesudah	Rata-Rata	SD	%RSD
F1	8,72	8,58	8,65	±0,098	1,144
F2	8,60	8,41	8,505	±0,134	1,579
F3	8,75	8,29	8,52	±0,325	3,817
F4	8,82	8,39	8,605	±0,304	3,533



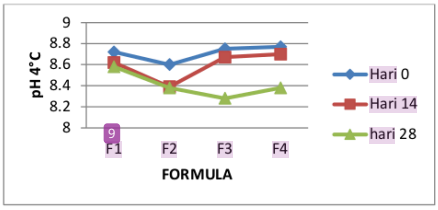
Gambar 4. 1 Grafik Uji *Cycling Test* pH

Hasil dari pengujian *cycling test* pH menunjukkan bahwa sediaan mengalami penurunan, namun tetap sesuai dengan kriteria yang ditentukan untuk pasta gigi baik pada sebelum (25°C) maupun setelah (4°C dan 40°C) *cycling test*. Temuan ini sejalan dengan (Wahidin dkk., 2021) yang menyatakan bahwa setelah dilakukan pengujian cycling test, pH dari pasta gigi cenderung menurun. Hal ini dapat disebabkan oleh sejumlah komponen dalam pasta gigi yang bisa mengalami degradasi atau saling bereaksi sepanjang waktu serta interaksi dengan lingkungan selama penyimpanan. Formulasi pasta gigi tidak menunjukkan perubahan yang signifikan dan tetap dalam rentang yang ditentukan sehingga

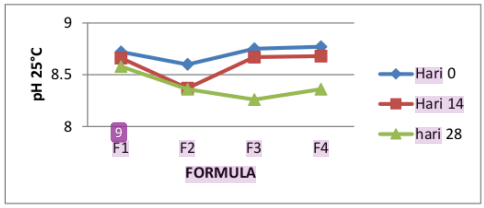
sediaan dapat dianggap aman dan stabil.

Tabel 4. 9 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang pH

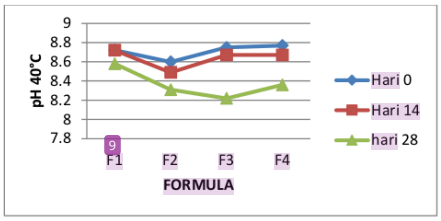
UJI pH 4°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**Hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	8,72	8,62	8,58	8,64	±0,072	0,834
F2	8,6	8,39	8,38	8,456	±0,124	1,469
F3	8,75	8,67	8,28	8,566	±0,251	2,935
F4	8,77	8,7	8,38	8,616	±0,207	2,413
UJI PH 25°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	8,72	8,66	8,58	8,653	±0,070	0,811
F2	8,6	8,37	8,36	8,443	±0,135	1,608
F3	8,75	8,67	8,26	8,56	±0,262	3,070
F4	8,77	8,68	8,36	8,603	±0,215	2,504
UJI PH 40°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	8,72	8,72	8,58	8,673	±0,080	0,931
F2	8,6	8,49	8,31	8,466	±0,146	1,729
F3	8,75	8,67	8,22	8,546	±0,285	3,343
F4	8,77	8,67	8,36	8,6	±0,213	2,485



Gambar 4. 2 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (4°C)



Gambar 4. 3 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (25°C)



Gambar 4. 4 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang pH (40°C)

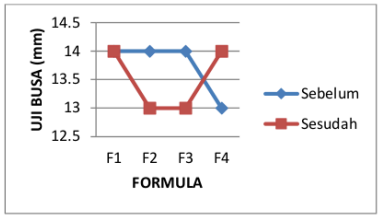
Hasil dari uji stabilitas jangka panjang pH menunjukkan hal yang sama seperti pengujian cycling test, di mana formulasi mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi standar yang ada untuk pasta gigi pada suhu (4°C), (25°C), dan (40°C) pada hari ke-0, 14, dan 28. Formula pasta gigi 1 menunjukkan perubahan pH yang rendah jika dibandingkan dengan formula 2, 3, dan 4. Fenomena ini mungkin diakibatkan oleh reaksi kimia antara komponen pasta gigi dan faktor lingkungan seperti suhu dan kelembapan yang tidak ideal. Meskipun demikian, formulasi pasta gigi tetap berada dalam batas yang ditetapkan sehingga dapat dianggap stabil.

4.4.4 Uji Pembentukan Busa Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Hasil pengujian pembentukan busa menunjukkan bahwa keempat formula dari pasta gigi berbahan cangkang telur bebek memiliki busa yang baik. Rentang ukuran masih termasuk aman dan memenuhi kriteria busa yang ditetapkan untuk pasta gigi menurut (Marlina & Rosalini, 2017), yaitu maksimal 15mm. Pengujian ini digunakan untuk memastikan bahwa pasta gigi dapat menciptakan busa yang cukup untuk memberikan sensasi yang nyaman serta mendukung proses pembersihan gigi dengan baik saat dipakai. Selain itu, untuk mengukur kemampuan dan stabilitas busa yang dihasilkan oleh sediaan pasta gigi (Aris dkk., 2023).

Tabel 4. 10 Hasil Uji Cycling Test Pembentukan Busa

Perlakuan	Sebelum (mm)	Sesudah (mm)	Rata-Rata	SD	%RSD
F1	14	14	14	±0	0
F2	14	13	13,5	±0,707	5,237
F3	14	13	13,5	±0,707	5,237
F4	13	14	13,5	±0,707	5,237



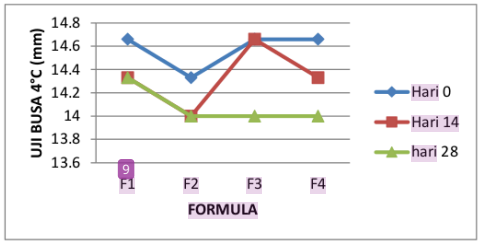
Gambar 4. 5 Grafik Uji Cycling Test Busa

Hasil dari pengujian *cycling test* pembentukkan busa menunjukkan bahwa sediaan mengalami peningkatan dan penurunan, namun tetap

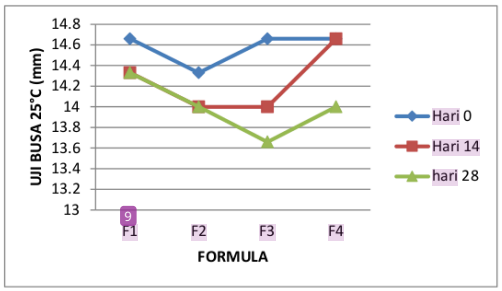
sesuai dengan kriteria yang ditentukan untuk pasta gigi pada sebelum (25°C) maupun setelah (4°C dan 40°C) *cycling test*. Temuan ini sejalan dengan (Wahidin dkk., 2021) yang menyatakan bahwa setelah dilakukan pengujian cycling test, nilai daya sebar dari pasta gigi cenderung meningkat dan menurun. Hal ini dapat disebabkan perubahan bahan aktif surfaktan dalam pasta gigi dan faktor eksternal seperti suhu selama penyimpanan. Surfaktan yang berkurang menyebabkan busa lebih sedikit. Selain itu, kekurangan humektan dalam pasta gigi menyebabkan berkurangnya kadar air dan munculnya kelebihan busa. Formulasi pasta gigi tidak menunjukkan perubahan tetapi masih dalam rentang yang ditentukan sehingga sediaan dapat dianggap aman dan stabil.

Tabel 4. 11 Hasil Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa

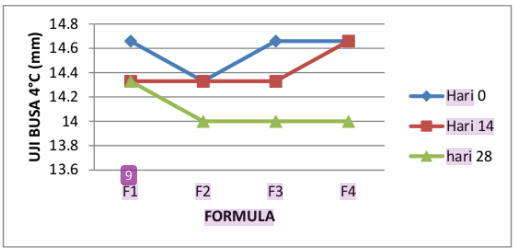
UJI BUSA 4°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	14,66	14,33	14,33	14,44	±0,190	1,319
F2	14,33	14	14	14,11	±0,190	1,350
F3	14,66	14,66	14	14,44	±0,381	2,638
F4	14,66	14,33	14	14,33	±0,33	2,302
UJI BUSA 25°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	14,66	14,33	14,33	14,44	±0,190	1,319
F2	14,33	14	14	14,11	±0,190	1,350
F3	14,66	14	13,66	14,10	±0,508	3,604
F4	14,66	14,66	14	14,44	±0,381	2,638
UJI BUSA 40°C						
Formula	**Hari 0**	**Hari 14**	**hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	14,66	14,33	14,33	14,44	±0,190	1,319
F2	14,33	14,33	14	14,22	±0,190	1,339
F3	14,66	14,33	14	14,33	±0,33	2,302
F4	14,66	14,66	14	14,44	±0,381	2,638



Gambar 4. 6 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (4°C)



Gambar 4. 7 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (25°C)



Gambar 4. 8 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Busa (40°C)

Hasil dari uji stabilitas jangka panjang pembentukan busa menunjukkan formulasi mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi standar untuk pasta gigi pada suhu (4°C), (25°C), dan (40°C) di hari ke-

0, 14, dan 28. Formula pasta gigi 1 dan 2 menunjukkan perubahan busa yang rendah jika dibandingkan dengan formula 3 dan 4. Penyebabnya mungkin sama dengan cycling test, yaitu perubahan atau berkurangnya bahan aktif surfaktan dalam pasta gigi dan faktor eksternal seperti suhu selama penyimpanan. Namun, formulasi pasta gigi tetap berada dalam batas yang ditetapkan sehingga dapat dianggap aman dan stabil.

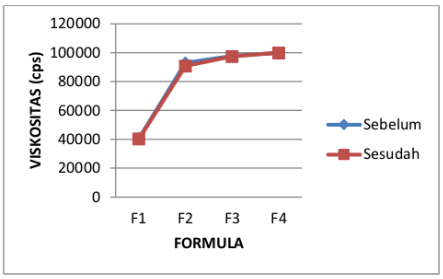
4.4. 5 Uji Viskositas Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Hasil pengujian viskositas menunjukkan bahwa formula 2, 3, dan 4 dari pasta gigi berbahan cangkang telur bebek memiliki viskositas yang baik. Kriteria viskositas yang baik ditetapkan untuk pasta gigi menurut (Marlina & Rosalini, 2017), yaitu 50.000 cps hingga 420.000 cps. Formula 1 menunjukkan nilai viskositas yang kurang baik. Rentang ukuran ini dianggap tidak memenuhi kriteria viskositas yang berlaku untuk pasta gigi. Hal ini mungkin terjadi karena penggunaan xanthan gum dibawah batas normal sebagai pengental dalam pasta gigi yang biasanya dipakai. Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui tingkat kekentalan dari sebuah formulasi pasta gigi. Viskositas merupakan parameter yang menggambarkan besarnya tekanan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi tekanan yang dimiliki, maka kekentalan juga akan meningkat (Wahidin dkk., 2021). Diperoleh hasil dari keempat formula yaitu pada formula 4 memiliki nilai viskositas lebih tinggi dibanding formula 1, 2 dan 3. Perbedaan viskositas yang dari keempat formula ini dipengaruhi oleh perbedaan konsentrasi xanthan gum. Dimana semakin tinggi

konsentrasi xanthan gum, maka viskositas sediaan akan meningkat.

Tabel 4. 12 Hasil Uji Cycling Test Viskositas

Formula	Sebelum	Sesudah	Rata-Rata	SD	%RSD
F1	40666	40333	40499,5	±235,466	0,581
F2	93000	90833	91916,5	±1532,3	1,667
F3	97666	97500	97583	±117,379	0,120
F4	100000	100000	100000	±0	0



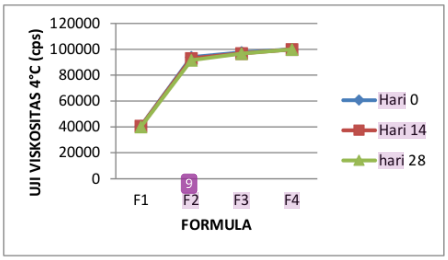
Gambar 4. 9 Grafik Uji Cycling Test Viskositas

Hasil dari pengujian *cycling test* viskositas menunjukkan bahwa sediaan mengalami penurunan, namun tetap sesuai dengan kriteria yang ditentukan untuk pasta gigi pada sebelum (25°C) maupun setelah (4°C dan 40°C) *cycling test*. Temuan ini sejalan dengan (Wahidin dkk., 2021) yang menyatakan bahwa setelah dilakukan pengujian cycling test, nilai viskositas dari pasta gigi cenderung menurun. Hal ini dapat disebabkan perubahan temperatur, paparan terhadap udara dan kelembapan yang berlebihan yang dapat menarik air ke dalam sediaan, pada akhirnya akan mengencerkan pasta gigi dan menurunkan viskositasnya. Selain itu, dapat juga dipengaruhi oleh degradasi bahan pengental selama penyimpanan.

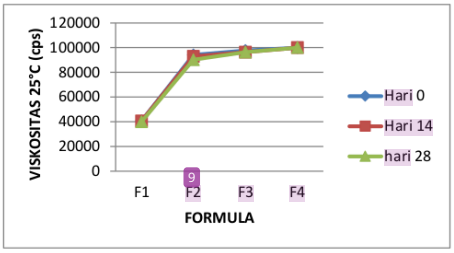
Formulasi pasta gigi tidak menunjukkan perubahan yang terlalu jauh dan masih dalam rentang yang ditentukan sehingga sediaan dapat dianggap aman dan stabil pada formula 2,3, dan 4.

Tabel 4. 13 Hasil Uji Stabilitas Jangka Viskositas

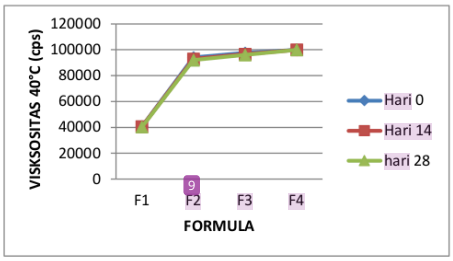
UJI VISKO 4°C						
Formulasi	**Hari 0**	**Hari 14**	**Hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	40666	40666	40166	40499,3	±288,675	0,712
F2	94000	93000	91666	92888,7	±1170,976	1,260
F3	97666	96833	96666	97055	±535,689	0,551
F4	100000	100000	100000	100000	±0	0
UJI VISKO 25°C						
Formulasi	**Hari 0**	**Hari 14**	**Hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	40666	40666	40000	40444	±384,515	0,950
F2	94000	93000	90166	92388,7	±1988,765	2,152
F3	97666	96333	96333	96777,33	±769,607	0,795
F4	100000	100000	100000	100000	±0	0
UJI VISKO 40°C						
Formulasi	**Hari 0**	**Hari 14**	**Hari 28**	**Rata-Rata**	**SD**	**%RSD**
F1	40666	40666	40333	40555	±192,257	0,474
F2	94000	93000	92000	93000	±1000	1,075
F3	97666	96666	96000	96777,3	±838,561	0,866
F4	100000	100000	100000	100000	±0	0



Gambar 4. 10 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (4°C)



Gambar 4. 11 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (25°C)



Gambar 4. 12 Grafik Uji Stabilitas Jangka Panjang Viskositas (40°C)

Hasil dari uji stabilitas jangka panjang viskositas menunjukkan formulasi mengalami penurunan, tetapi masih memenuhi standar untuk pasta gigi pada suhu (4°C), (25°C), dan (40°C) di hari ke-0, 14, dan 28. Formula pasta gigi 4 menunjukkan perubahan viskositas yang rendah jika dibandingkan dengan formula 1, 2, dan 3. Penyebabnya mungkin sama dengan cycling test, yaitu perubahan temperatur, paparan terhadap udara dan kelembapan yang berlebihan selama penyimpanan. Namun, formulasi pasta gigi tetap berada dalam batas yang ditetapkan sehingga dapat dianggap aman dan stabil pada formula 2, 3, dan 4.

4.4.6 Uji Stress Test Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Hasil dari pengujian stress test menunjukkan bahwa keempat jenis formula pasta gigi tidak mengalami pemisahan. Hal ini dapat dilihat dari tidak adanya pemisahan yang terlihat pada tabung sentrifus setelah melalui proses sentrifugasi, yang sebelumnya telah dipanaskan di dalam oven, sehingga keempat formula pasta gigi tersebut dianggap tidak mengalami pemisahan. Tujuan dari pengujian stress test adalah untuk memastikan bahwa produk pasta gigi yang telah diproduksi tetap stabil dalam berbagai kondisi.

Tabel 4. 14 Hasil Uji Stress Test

Formula	Uji Stress Test
F1	Tidak Memisah
F2	Tidak Memisah
F3	Tidak Memisah
F4	Tidak Memisah

4.5 Keterbatasana Penelitian

Penelitian ini telah dilakukan dan diusahakan berdasarkan metode dan prosedur yang sesuai dengan jenis penelitian. Namun, kesempurnaan hasil merupakan hal yang tidak mudah untuk diwujudkan. Adapun keterbatasan dalam penelitian ini, yaitu:

1. Adanya keterbatasan waktu dalam penelitian, sehingga beberapa tahap pengujian belum dapat dilakukan, seperti uji evaluasi pasta gigi berdasarkan distribusi partikel dan konsentrasinya dalam pasta gigi yang telah dibuat.

2. Adanya keterbatasan dalam sertifikat analisis pada penggunaan bahan kalsium karbonat ($CaCO_3$) yang digunakan dalam titrasi kompleksometri.

BAB V
PENUTUP

5.1 Kesimpulan

1. Kalsium karbonat dari cangkang telur bebek dapat diformulasikan menjadi pasta gigi.
2. Hasil analisis menunjukkan bahwa variasi konsentrasi xanthan gum sangat berpengaruh terhadap uji evaluasi pasta gigi cangkang telur bebek. Formula 2 (xanthan gum 1%) menunjukkan hasil evaluasi yang baik dan stabil.

5.2 Saran

1. Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk melakukan uji evaluasi pasta gigi berdasarkan distribusi partikel dan konsentrasinya.
2. Disarankan kepada penelitian selanjutnya untuk menambahkan bahan-bahan yang dapat meningkatkan efek farmakologis dalam pasta gigi, seperti fluoride untuk mencegah gigi berlubang atau titanium dioksida (TiO_2) untuk memutihkan gigi.

DAFTAR PUSTAKA

Agusmal Dalimunthe, Siti Nurbaya, Natanael Priltius, & Pitalokasari br Ginting. (2022). Analysis of calcium levels in duck egg (Anas platyrhynchos-domesticus) shell for making toothpaste with natural dye from pandan leaf (Pandanus amaryllifolius Roxb). *Farmanesia*, *9*(1), 34–40. http://e-journal.sari-mutiara.ac.id/index.php/2/article/view/3427

Aris, M., Nur, A., Adriana, I., & Arsyad, S. K. (2022). Formulasi dan Uji Stabilitas Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Murbei (Morus alba L) dengan Variasi Na-CMC Sebagai Gelling Agent Mikroorganisme utama penyebab gigi. *Jmpi*, *8*(2), 284–293.

Aris, M., Syachrir, S., Firmansyah, F., Buang, A., & Duppa, M. T. (2023). Formulasi Pasta Gigi Antibakteri Ekstrak Daun Murbei (Morus alba L.) dengan Bahan Abrasif Cangkang Telur Bebek. *Jurnal Mandala Pharmacon Indonesia*, *9*(2), 313–323. https://doi.org/10.35311/jmpi.v9i2.383

Astuti, R. D., Taswin, M., & Oktami, G. (2015). Formulasi Sediaan Pasta Gigi Dengan Bahan Abrasif Serbuk Cangkang Telur Ayam Negeri (Gallus Domesticus) Dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Jurnal kesehatan*, *10*(2), 276–289.

Azis, M. Y., Putri, T. R., Aprilia, F. R., Ayuliasari, Y., Hartini, O. A. D., & Putra, M. R. (2019). Eksplorasi Kadar Kalsium (Ca) dalam Limbah Cangkang Kulit Telur Bebek dan Burung Puyuh Menggunakan Metode Titrasi dan AAS. *al-Kimiya*, *5*(2), 74–77. https://doi.org/10.15575/ak.v5i2.3834

Badan Standarisasi Nasional. (1995). Pasta Gigi (SNI-12-3524-1995). *Jakarta.*

Dave K., Panchal L., and Shelat P.K. 2014. Development and Evalution of Antibacterial Herbal Toothpaste containing Eugina caryophyllus, Acacia, and Mimusops elengi, International Journal of Chemistry and Pharmaceutical Sciences, 2(3), 666-673.

Depkes RI. (2020). *Farmakope Indonesia Edisi VI*. Jakarta: Departemen Kesehatan Republik Indonesia.

Direktorat Jenderal Bina Upaya Kesehatan, K. K. R. (2012). *Buku Panduan Pelatihan Kader Kesehatan Gigi dan Mulut di Masyarakat*.

Fahmy, H., & Batubara, F. Y. (2022). Pengaruh Waktu Aplikasi Pasta Cangkang Telur Bebek (Anas platyrhynchos) terhadap Kekerasan Permukaan Email Gigi Setelah Aplikasi Bleaching Hidrogen Peroksida 40%. *B-Dent: Jurnal Kedokteran Gigi Universitas Baiturrahmah*, *9*(2), 126–134. https://doi.org/10.33854/jbd.v9i2.825

Fitriandini, A. C., Riyanta, A. B., & Kusnadi. (2018). Pengaruh Lama Perebusan Terhadap Kandungan Kalsium Bayam Merah Dengan Metode Kompleksometri. *Journal kimia*, *2*(1), 1–8.

Fitriyana, R., Fauzi, M., & Ramadhani, J. (2024). *Formulasi Sediaan Cushion dari Cangkang Telur Bebek dan Uji Nilai SPF dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis*. *c*, 94–102.

Gendari, I. A., & Yowani, S. C. (2023). Pemanfaatan Getah Daun Jarak Pagar (Jatropha curcas L.) sebagai Bahan Aktif Formulasi Pasta Gigi. *Prosiding Workshop dan Seminar Nasional Farmasi*, *1*, 128–142. https://doi.org/10.24843/wsnf.2022.v01.i01.p10

Gustiani, S., Helmy, Q., Kasipah, C., & Novarini, E. (2018). Produksi Dan Karakterisasi Gum Xanthan Dari Ampas Tahu Sebagai Pengental Pada Proses Tekstil. *Arena Tekstil*, *32*(2), 1–8. https://doi.org/10.31266/at.v32i2.3528

Hariani, P. L., Fatma, F., Said, M., Rohendi, D., & Mohadi, R. (2023). Pelatihan Pembuatan Pasta Gigi Herbal dari Cangkang Telur Ayam dan Ekstrak Daun Sirih di Desa Burai Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. *Jurnal Abdi Masyarakat Indonesia*, *3*(2), 525–532. https://doi.org/10.54082/jamsi.678

Jeffrey, & Himawati, M. (2021). Perbandingan Efektivitas Pasta Gigi Herbal dan Non-Herbal terhadap Indeks Plak Gigi Anak. *SONDE (Sound of Dentistry)*, *6*(2), 27–35.

Lupita, & Kadiwijati, L. R. (2019). Pengaruh Perbedaan Konsentrasi Ekstrak Etanol 70% Daun Landep (Barleria prionitis L.) Dalam Formulasi Sediaan Pasta Gigi Terhadap Sifat Fisik, Stabilitas Fisik, Dan Aktivitas Antibakteri Pada Bakteri Streptococcus mutans. *Indonesia Natural Research*

Pharmaceutical Journal, *4*(1), 1–16. http://journal.uta45jakarta.ac.id/index.php/INRPJ/article/view/1934

Maretta, A., & Helmy, Q. (2015). Degradasi Surfaktan Sodium Lauryl Sulfat Dengan Proses Fotokatalisis Menggunakan Nano Partikel Zno. *Jurnal Tehnik Lingkungan*, *21*(1), 1–8. https://doi.org/10.5614/jtl.2015.21.1.1

Marlina, D., & Rosalini, N. (2017). Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis) dengan Natrium CMC Sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Jurnal Kesehatan Palembang (JJP)*, *12*(1), 36–50.

Mawardi, M. (2010). Fakultas Sains Dan Teknologi Universitas Islam Negeri (Uin). *Is*, 1–81.

Miftah, Mira, S. (2023). *Penyakit Gigi Mulut*. PUSTAKA AKSARA.

Murad, H. A., Abo-Elkhair, A. G., & Azzaz, H. H. (2019). Production of Xanthan Gum from Nontraditional Substrates with Perspective of the Unique Properties and Wide Industrial Applications. *JSMC Microbiology*, *1*(6), 1–6. https://www.researchgate.net/publication/333950039

Nazria, R. (2018). *Pengaruh Konsentrasi Pengikat CMC dan Alginat pada Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Daun Seledri (Apium graveolens L.)*. 22.

Novak, I. (1971). *Analysis of cosmetic creams - stability tests Analysis of cosmetic creams - stability tests*.

Puspita, S. (2023). *Pengaruh Variasi Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis)*. *1*(November 2023), 150–162.

Rasmiati, Jafar, M., Andi, M. T. A., Muhamad Iqbal Akbar Asfar, A., Elvira Ekawati, V., & M, N. F. A. (2022). Pemanfaatan Limbah Cangkang Telur Kombinasi Daun Sirih sebagai Pasta Gigi. *Seminar Nasional Paedagoria*, *2*, 395–403.

Rowe, R. C., Sheeskey, P. J., & Quinn, M. E. (2009). Handbook of Pharmaceutical Excipients, 6 th Edition. *United Kingdom: Pharmaceutical Press and American Pharmacists Association.*

Rusmiati, Andriyani, D., Sukarsih, Herawati, N., Utami, N. K., Sutmo, B., Boy, H., Jumriani, & Fankari, F. (2023). *Pengantar Kesehatan Gigi dan Mulut* (D.

Dr. dr. I Putu Sudayasa, M.Kes. & S. P. Sulastrianah, M.Kes (ed.)). PUSTAKA AKSARA.

Sandi, E. (2012). Perbedaan Penggunaan Bahan Pengikat Na-CMC dan HPMC Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Uji Hedonik Sediaan Pasta Gini Enzim Papain Pepaya (Carica papaya L.). *Journal of Chemical Information and Modeling*, *53*(9), 1689–1699.

Shofiyyah, M. R., Amelia, M., Analis, A., Delima, K., & Gresik, H. (2020). *Perbandingan Efektivitas Analisis Kadar Kesadahan Air Tanah Dengan Menggunakan Metode Spektrofotometri Serapan (SSA) dan Titrasi Kompleksometri*. *11*(2), 22–28.

Sofyan, V. F. (2017). Penggunaan a.CMC (Gelling Agent) Dalam Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Kayu Siwak (Salvadora persica) Dan Ekstrak Daun Sirih Merah (Piper crocatum). *FARMASI. UMP*.

Solang, M., Tomayahu, T., & Abdul, A. (2021). Kualitas Fisikokimia Dan Sensori Pasta Gigi (Anadara granosa) Yang Ditambahkan (Citrus medica). *Biospecies*, *14*(2), 48–59. https://doi.org/10.22437/biospecies.v14i2.12333

Suhaera, S., Rachmayanti, A. S., Sammulia, S. F., Dewi, S. S., Haryani, R., Hasan, N., Haris, R. N. H., & Annisa, N. (2024). Pemanfaatan Kalsium dari Limbah Cangkang Kerang Hijau (Perna viridis) Sebagai Zat Aktif pada Sediaan Pasta Gigi. *Jurnal Surya Medika*, *10*(1), 354–361. https://doi.org/10.33084/jsm.v10i1.7237

Sukmana, B. I., & Rijaldi, F. (2022). Buku Ajar Kedokteran Gigi Forensik. In *Angewandte Chemie International Edition, 6(11), 951–952.* (Vol. 3, Nomor 1). https://medium.com/@arifwicaksanaa/pengertian-use-case-a7e576e1b6bf

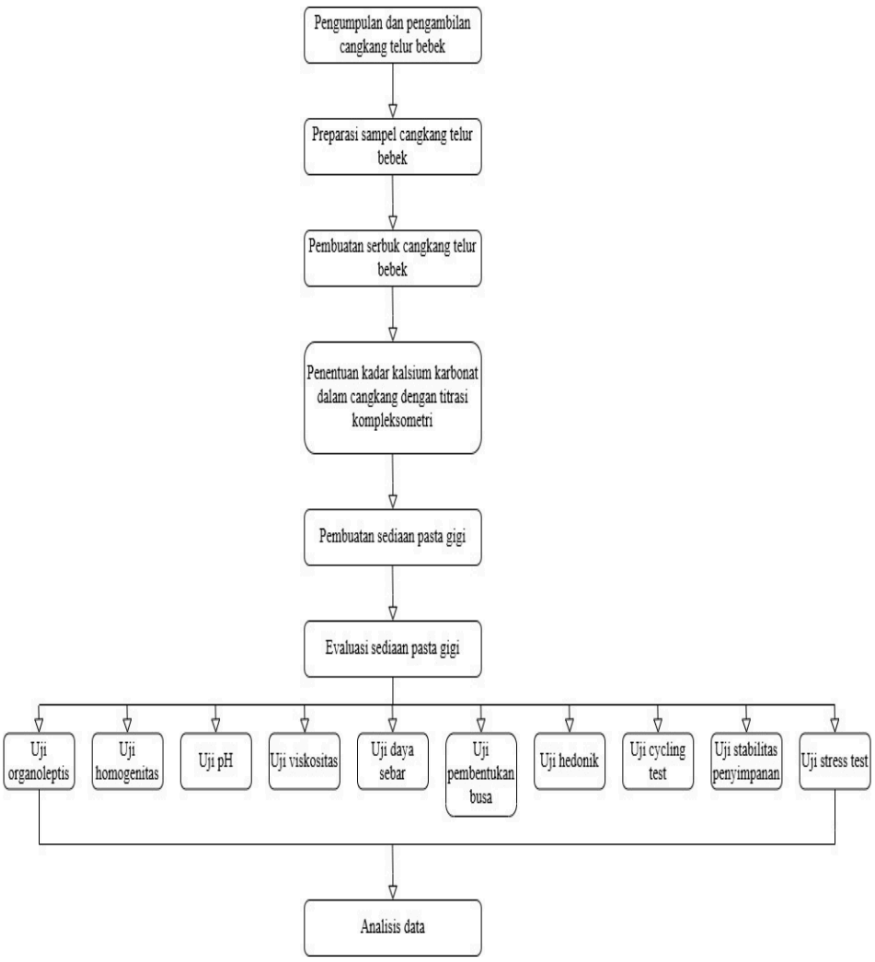
Sworn, G. (2009). Xanthan Gum. *Food Stabilisers, Thickeners and Gelling Agents*, 325–342. https://doi.org/10.1002/9781444314724.ch17

Wahidin, Farid, A. M., & Firmansyah. (2021). Formulasi dan Uji Stabilitas Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras (Gallus sp) Dengan Variasi Konsentrasi Na.CMC. *Fito Medicine: Journal Pharmacy and Sciences*, *12*(2), 121–130. http://journal.unpacti.ac.id/index.php/fito

Williams, D., & Schmitt, W. (2002). Kimia dan Teknologi Industri Kosmetika dan Produk-produk Perawatan Diri. *Fakultas Teknologi Pertanian, IPB. Bogor*.

LAMPIRAN

Lampiran 1 Skema Alur Penelitian



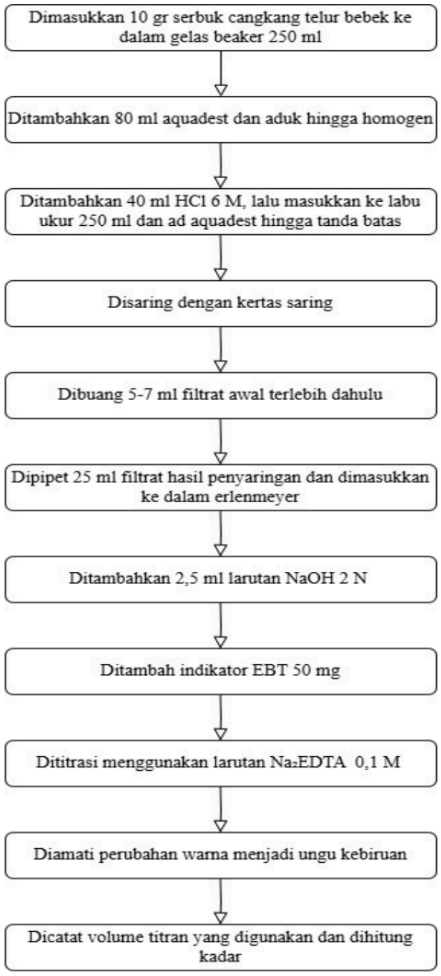
Lampiran 2 Skema Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek



Lampiran 3 Skema Pembuatan Pasta Gigi



Lampiran 4 Skema Penentuan Kadar Kalsium Karbonat Dalam Cangkang Secara Titrasi Kompleksometri



Lampiran 5 *Ethical Clearance*

YAYASAN HARAPAN BUNDA BATAM
INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA
KOMITE ETIK PENELITIAN
Jl. Seraya No 1 KOTA BATAM Telp/Fax (0778) 429431, website : http://ikmb.ac.id
SURAT KEPUTUSAN MENTERI PENDIDIKAN DAN KEBUDAYAAN REPUBLIK INDONESIA No 284 M 2020

KOMITE ETIK PENELITIAN
INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA
THE RESEARCH ETHICAL COMMITTEE INSTITUT KESEHATAN MITRA BUNDA

SURAT KETERANGAN
ETHICAL APPROVAL
No. 101/K/KEP/IKMB/VIII/2025

Komite Etik Penelitian Institut Kesehatan Mitra Bunda, menyatakan dengan ini bahwa penelitian dengan judul :
The Research Ethical Committee of Institut Kesehatan Mitra Bunda states hereby that the following proposal :

"Formulasi dan Uji Evaluasi Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek yang Mengandung Kalsium Karbonat dengan Variasi Konsentrasi Xanthan Gum"
"Formulation and Evaluation Test of Eggshell Toothpaste Duck Contains Calcium Carbonate with Variations Xanthan Gum Concentrate"

Peneliti Utama : Dessy Fitrya
Principal Investigato

Lokasi Penelitian : Laboratorium Teknologi Farmasi Institut Kesehatan Mitra Bunda
Research Location

Waktu Penelitian : Juni – Agustus 2025
Time Schedule

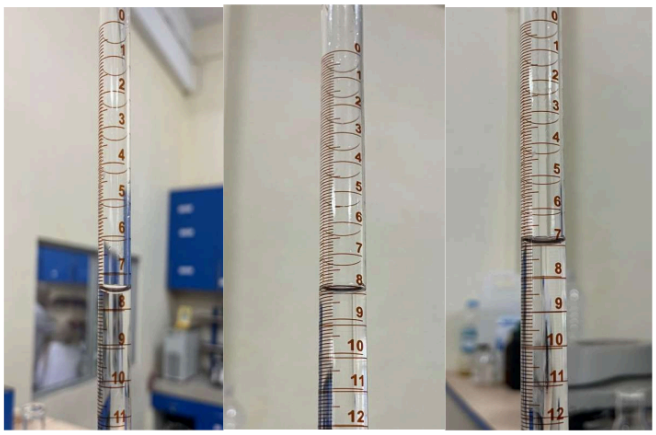
Responden/Subjek Penelitian : Non Penderita (10 Responden)
Respondent/Research Subject

Telah melalui prosedur kaji etik dan dinyatakan layak untuk dilaksanakan
Has proceeded the ethichal assessment procedure and been approved fot implementation

Batam, 26 Agustus 2025
Ketua / *Chairman*,

dr. Ibnu Rushd, M.K.M

Lampiran 6 Hasil Titrasi Pembakuan $\mathbf{Na_2}$EDTA



Pembakuan 1 Pembakuan 2 Pembakuan 3



Perhitungan :

- M_{CaCO3} = 0,1M
- $Vol._{CaCO3}$ = 10mL
- Vol. Rata-rata Na_2EDTA = 7,5mL

$M_1 \quad x \quad V_1 = M_2 \quad x \quad V_2$

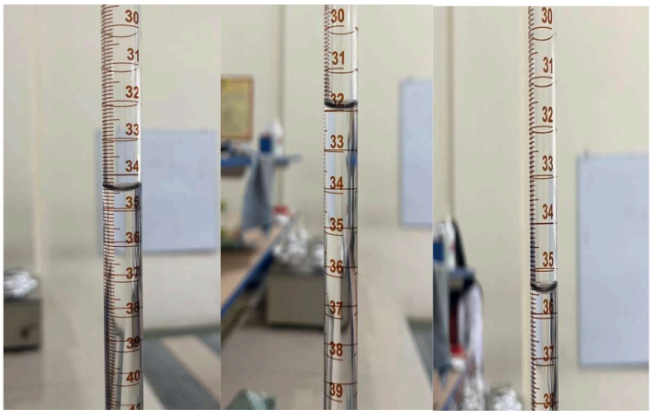
0,1M x 10mL = M x 7,5mL

1 = M x 7,5

$M = \frac{1}{7,5}$

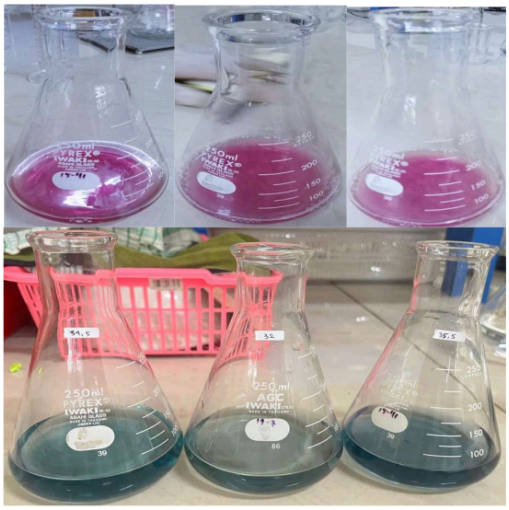
M = 0,133M

Lampiran 7 Hasil Titrasi Penentuan Kadar



Titrasi 1 Titrasi 2 Titrasi 3

Titrasi 1 Titrasi 2 Titrasi 3



Perhitungan :

- Volume titran EDTA (Vp) = 34mL = 0,034L
- M_{Na_2EDTA} = 0,133M
- Faktor Pengenceran (FP) = 1
- Mr_{CaCO3} = 100,09 $^{g}/_{mol}$

$$\%\ CaCO_3 = \frac{Vp\ x\ M_{Na_2EDTA}\ x\ FP\ Mr_{CaCO3}}{Bobot\ Sampel} \text{ x } 100\%$$

$$= \frac{0{,}034L\ x\ 0{,}133M\ x\ 1\ x\ 100{,}09\ ^{g}/_{mol}}{0{,}5\ gram} \text{ x } 100\% = 90{,}52\%$$

Lampiran 8 Perhitungan Formulasi Sediaan Pasta Gigi

1. Formulasi 1 (Konsentrasi Xanthan Gum 0,5%)

   Serbuk cangkang telur bebek = ($\frac{40}{100}$ x 100) + 10% = 44 gram

   Xanthan gum = ($\frac{0,5}{100}$ x 100) + 10% = 0,55 gram

   Gliserin = ($\frac{30}{100}$ x 100) + 10% = 33 mL

   Sodium lauryl sulfat = ($\frac{1}{100}$ x 100) + 10% = 1,1 gram

   Peppermint oil = ($\frac{0,5}{100}$ x 100) + 10% = 0,55 mL

   Aquadest = 100 – (44 + 0,55 + 33 + 1,1 + 0,55)

   = 110 - 79,2 = 30,8 mL

2. Formulasi 2 (Konsentrasi Xanthan Gum 1 %)

   Serbuk cangkang telur bebek = ($\frac{40}{100}$ x 100) + 10% = 44 gram

   Xanthan gum = ($\frac{1}{100}$ x 100) + 10% = 1,1 gram

   Gliserin = ($\frac{30}{100}$ x 100) + 10% = 33 mL

   Sodium lauryl sulfat = ($\frac{1}{100}$ x 100) + 10% = 1,1 gram

   Peppermint oil = ($\frac{0,5}{100}$ x 100) + 10% = 0,55 mL

   Aquadest = 100 – (44 + 1,1 + 33 + 1,1 + 0,55)

   = 110 – 79,75 = 30,25 mL

3. Formulasi 3 (Konsentrasi Xanthan Gum 1,5 %)

   Serbuk cangkang telur bebek = ($\frac{40}{100}$ x 100) + 10% = 44 gram

   Xanthan gum = ($\frac{1,5}{100}$ x 100) + 10% = 1,65 gram

Gliserin $= (\frac{30}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 33$ mL

Sodium lauryl sulfat $= (\frac{1}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 1{,}1$ gram

Peppermint oil $= (\frac{0{,}5}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 0{,}55$ mL

Aquadest $= 100 - (44 + 1{,}65 + 33 + 1{,}1 + 0{,}55)$

$= 110 - 80{,}3 = 29{,}7$ mL

4. Formulasi 4 (Konsentrasi Xanthan Gum 2 %)

Serbuk cangkang telur bebek $= (\frac{40}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 44$ gram

Xanthan gum $= (\frac{2}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 2{,}2$ gram

Gliserin $= (\frac{30}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 33$ mL

Sodium lauryl sulfat $= (\frac{1}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 1{,}1$ gram

Peppermint oil $= (\frac{0{,}5}{100} \text{ x } 100) + 10\% = 0{,}55$ mL

Aquadest $= 100 - (44 + 2{,}2 + 33 + 0{,}022 + 1{,}1 + 0{,}55)$

$= 110 - 80{,}85 = 29{,}15$ mL

Lampiran 9 Pembuatan Sediaan Pasta Gigi dan Titrasi



Pengumpulan cangkang



Pengovenan cangkang



Penghalusan cangkang



Pengayakan cangkang (ayakan mesh 100)



Titrasi Kompleksometri



Pembuatan Sediaan Pasta Gigi



Uji organoleptik



Uji homogenitas



Uji pH



Uji viskositas



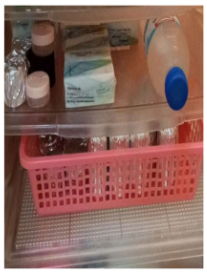
Uji pembentukan busa



Uji stress test



Uji cycling test dan stabilitas jangka panjang (40°C)



Uji cycling test dan stabilitas jangka panjang (4°C)



Penimbangan Penimbangan serbuk cangkang telur bebek



Penimbangan serbuk cangkang telur bebek

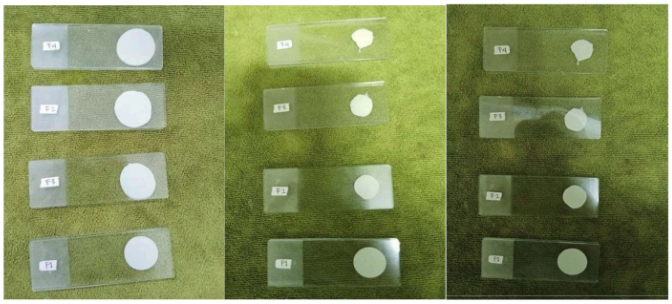


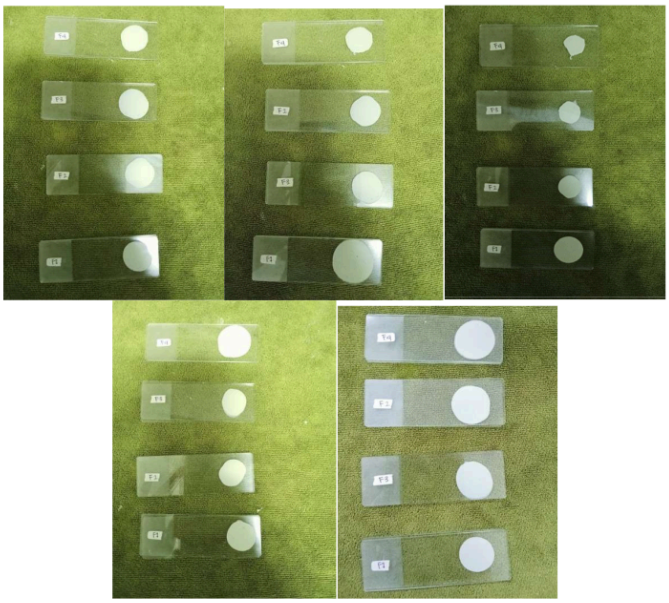
Pasta gigi cangkang telur bebek

Lampiran 10 Hasil Uji Organoleptik Pasta Gigi



Lampiran 11 Hasil Uji Homogenitas Pasta Gigi





Lampiran 12 Hasil Uji pH Pasta Gigi

Cycling Test								
Replikasi	Sebelum				Sesudah			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
1	8,75	8,57	8,78	8,86	8,60	8,39	8,31	8,41
2	8,70	8,60	8,65	8,84	8,59	8,43	8,28	8,38
3	8,71	8,63	8,84	8,78	8,57	8,42	8,29	8,39
Rata-Rata	**8,72**	**8,60**	**8,75**	**8,82**	**8,58**	**8,41**	**8,29**	**8,39**

Stabilitas Jangka Panjang								
Uji pH		Hari 0	Hari 14			Hari 28		
			4°C	25°C	40°C	4°C	25°C	40°C
F1	Rep 1	8.73	8.60	8.68	8.73	8.60	8.59	8.57
	Rep 2	8.75	8.64	8.66	8.72	8.59	8.60	8.59
	Rep 3	8.70	8.62	8.65	8.72	8.57	8.57	8.60
Rata-Rata		**8,72**	**8,62**	**8,66**	**8,72**	**8,58**	**8,58**	**8,58**
F2	Rep 1	8,57	8,40	8,38	8,45	8.40	8.38	8,21
	Rep 2	8,60	8,40	8,37	8,48	8.38	8.37	8,35

	Rep 3	8,63	8,37	8,37	8,54	8.37	8.35	8,39
Rata-Rata		**8,60**	**8,39**	**8,37**	**8,49**	**8,38**	**8,36**	**8,31**
F3	Rep 1	8,78	8,65	8,63	8.74	8,28	8,27	8,22
	Rep 2	8,65	8,63	8,74	8.65	8,29	8,26	8,22
	Rep 3	8,84	8,74	8,65	8.62	8,27	8,27	8,23
Rata-Rata		**8,75**	**8,67**	**8,67**	**8,67**	**8,28**	**8,26**	**8,22**
F4	Rep 1	8,78	8,64	8,59	8,65	8,39	8,37	8,39
	Rep 2	8,76	8,69	8,70	8,69	8,36	8,36	8,34
	Rep 3	8,78	8,78	8,75	8,67	8,39	8,36	8,35
Rata-Rata		**8,77**	**8,70**	**8,68**	**8,67**	**8,38**	**8,36**	**8,36**



Lampiran 13 Hasil Uji Viskositas Pasta Gigi

Cycling Test								
Replikasi	**Sebelum (cps)**				**Sesudah (cps)**			
	F1	**F2**	**F3**	**F4**	**F1**	**F2**	**F3**	**F4**
1	41500	95000	98500	100000	40500	90000	97000	100000
2	40000	91000	98000	100000	39500	90500	97500	100000
3	40500	93000	96500	100000	41000	92000	98000	100000
Rata-Rata	**40666**	**93000**	**97666**	**100000**	**40333**	**90833**	**97500**	**100000**

Stabilitas Jangka Panjang								
Uji pH		Hari 0 (cps)	Hari 14 (cps)			Hari 28 (cps)		
			4°C	25°C	40°C	4°C	25°C	40°C
F1	Rep 1	41500	41000	40500	41000	40500	40000	40500
	Rep 2	40000	41000	41000	40000	40000	40000	40500
	Rep 3	40500	40000	40500	41000	40000	40000	40000
Rata-Rata		**40666**	**40666**	**40666**	**40666**	**40166**	**40000**	**40333**
F2	Rep 1	94000	93000	95000	93000	90000	90500	90000
	Rep 2	93000	91000	91000	94000	93000	90000	93000
	Rep 3	95000	95000	93000	95000	92000	90000	93000
Rata-Rata		**94000**	**93000**	**93000**	**93000**	**91666**	**90166**	**92000**
F3	Rep 1	98500	96500	97000	96000	96000	96000	95000
	Rep 2	98000	97000	96000	97000	97000	96000	96000
	Rep 3	96500	97000	96000	97000	97000	97000	97000
Rata-Rata		**97666**	**96833**	**96333**	**96666**	**96666**	**96333**	**96000**
F4	Rep 1	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
	Rep 2	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
	Rep 3	100000	100000	100000	100000	100000	100000	100000
Rata-Rata		**100000**	**100000**	**100000**	**100000**	**100000**	**100000**	**100000**



Lampiran 14 Hasil Uji Pembentukan Busa Pasta Gigi

Cycling Test								
Replikasi	Sebelum (mm)				Sesudah (mm)			
	F1	F2	F3	F4	F1	F2	F3	F4
1	15	15	15	13	14	14	14	14
2	14	13	14	14	15	13	13	13
3	13	14	13	12	13	12	12	15
Rata-Rata	**14**	**14**	**14**	**13**	**14**	**13**	**13**	**14**

Stabilitas Jangka Panjang								
Uji pH		Hari 0 (mm)	Hari 14 (mm)			Hari 28 (mm)		
			4°C	25°C	40°C	4°C	25°C	40°C
F1	Rep 1	14	15	15	15	15	14	15
	Rep 2	15	14	15	14	14	15	14
	Rep 3	15	14	13	14	14	14	14
Rata-Rata		**14,66**	**14,33**	**14,33**	**14,33**	**14,33**	**14,33**	**14,33**
F2	Rep 1	13	14	14	14	14	14	15
	Rep 2	15	15	15	15	15	15	13
	Rep 3	15	13	13	14	13	13	14
Rata-Rata		**14,33**	**14**	**14**	**14,33**	**14**	**14**	**14**
F3	Rep 1	15	14	14	13	13	13	14
	Rep 2	14	15	15	15	14	15	13
	Rep 3	15	15	13	15	15	13	15
Rata-Rata		**14,66**	**14,66**	**14**	**14,33**	**14**	**13,66**	**14**
F4	Rep 1	15	15	14	15	14	14	14
	Rep 2	14	14	15	14	15	13	13
	Rep 3	15	14	15	15	13	15	15
Rata-Rata		**14,66**	**14,33**	**14,66**	**14,66**	**14**	**14**	**14**





Lampiran 15 Hasil Uji Stress Test Pasta Gigi



DESSY FITRYA

ORIGINALITY REPORT

29%	29%	%	%
SIMILARITY INDEX	INTERNET SOURCES	PUBLICATIONS	STUDENT PAPERS

PRIMARY SOURCES

1	repo.upertis.ac.id Internet Source	2%
2	e-journal.sari-mutiara.ac.id Internet Source	2%
3	journal.unpacti.ac.id Internet Source	2%
4	www.scribd.com Internet Source	1%
5	journal.umpr.ac.id Internet Source	1%
6	eprints.unmas.ac.id Internet Source	1%
7	repository.helvetia.ac.id Internet Source	1%
8	repository.usd.ac.id Internet Source	1%
9	media.neliti.com Internet Source	1%
10	repository.unej.ac.id Internet Source	1%
11	repository.unfari.ac.id Internet Source	1%
12	repository.stikes-kartrasa.ac.id Internet Source	1%

13	repository.unar.ac.id Internet Source	1 %
14	etheses.uin-malang.ac.id Internet Source	1 %
15	repository.stikesmitrakeluarga.ac.id Internet Source	1 %
16	docplayer.info Internet Source	1 %
17	123dok.com Internet Source	1 %
18	repository.ub.ac.id Internet Source	<1 %
19	akhmeddewantara.blogspot.com Internet Source	<1 %
20	text-id.123dok.com Internet Source	<1 %
21	eprints.unipdu.ac.id Internet Source	<1 %
22	repo.itera.ac.id Internet Source	<1 %
23	scholar.unand.ac.id Internet Source	<1 %
24	cjp.jurnal.stikescendekiautamakudus.ac.id Internet Source	<1 %
25	repository.uhamka.ac.id Internet Source	<1 %
26	jurnal.unbrah.ac.id Internet Source	<1 %
27	repositori.unsil.ac.id Internet Source	<1 %

28	edoc.pub Internet Source	<1 %
29	eprints.poltektegal.ac.id Internet Source	<1 %
30	eprints.stikesalfatah.ac.id Internet Source	<1 %
31	repository.unifa.ac.id Internet Source	<1 %
32	journal.uniga.ac.id Internet Source	<1 %
33	ojs.stfmuhammadiyahcirebon.ac.id Internet Source	<1 %
34	www.coursehero.com Internet Source	<1 %
35	prosiding.farmasi.unmul.ac.id Internet Source	<1 %
36	repo.stikesbethesda.ac.id Internet Source	<1 %
37	repository.upi.edu Internet Source	<1 %
38	journal.universitaspahlawan.ac.id Internet Source	<1 %
39	www.researchgate.net Internet Source	<1 %
40	pdfs.semanticscholar.org Internet Source	<1 %
41	repositori.uin-alauddin.ac.id Internet Source	<1 %
42	repository.atmaluhur.ac.id Internet Source	<1 %

43	elibs.aakdelimahusadagresik.ac.id Internet Source	<1 %
44	repo.polkesraya.ac.id Internet Source	<1 %
45	repository.unimugo.ac.id Internet Source	<1 %
46	lib.ui.ac.id Internet Source	<1 %
47	repository.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
48	docobook.com Internet Source	<1 %
49	e-journal.usd.ac.id Internet Source	<1 %
50	eprints.umm.ac.id Internet Source	<1 %
51	www.digilib.stikeskusumahusada.ac.id Internet Source	<1 %
52	pdfcoffee.com Internet Source	<1 %
53	prosiding.unipma.ac.id Internet Source	<1 %
54	fdocuments.es Internet Source	<1 %
55	ejournal.lldikti10.id Internet Source	<1 %
56	id.123dok.com Internet Source	<1 %
57	repository.lp4mstikeskhg.org Internet Source	<1 %

58	riset.unisma.ac.id Internet Source	<1 %
59	anzdoc.com Internet Source	<1 %
60	conference.unsri.ac.id Internet Source	<1 %
61	e-journal.uajy.ac.id Internet Source	<1 %
62	repository.upnjatim.ac.id Internet Source	<1 %
63	mkm.helvetia.ac.id Internet Source	<1 %
64	repository.bku.ac.id Internet Source	<1 %
65	repository.iainpurwokerto.ac.id Internet Source	<1 %
66	repository.pkr.ac.id Internet Source	<1 %
67	scholar.ummetro.ac.id Internet Source	<1 %
68	contohskripsilengkap.wordpress.com Internet Source	<1 %
69	ejournal.helvetia.ac.id Internet Source	<1 %
70	repositori.usu.ac.id Internet Source	<1 %
71	repository.poltekkes-tjk.ac.id Internet Source	<1 %
72	genius.inspira.or.id Internet Source	<1 %

73	online-journal.unja.ac.id Internet Source	<1 %
74	repo.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
75	repo.unbrah.ac.id Internet Source	<1 %
76	ejournal.medistra.ac.id Internet Source	<1 %
77	ejurnal.ung.ac.id Internet Source	<1 %
78	eprints.umsb.ac.id Internet Source	<1 %
79	repository.radenintan.ac.id Internet Source	<1 %
80	repository.ubharajaya.ac.id Internet Source	<1 %
81	repository.uinjkt.ac.id Internet Source	<1 %
82	www.jpms-stifa.com Internet Source	<1 %
83	www.slideshare.net Internet Source	<1 %
84	acikbilim.yok.gov.tr Internet Source	<1 %
85	ejournal.stifar-riau.ac.id Internet Source	<1 %
86	journal.uinsgd.ac.id Internet Source	<1 %
87	repository.umsu.ac.id Internet Source	<1 %

88	e-journal.unmas.ac.id Internet Source	<1 %
89	ecampus.poltekkes-medan.ac.id Internet Source	<1 %
90	ejournal.kemenperin.go.id Internet Source	<1 %
91	jurnal.polbangtanmanokwari.ac.id Internet Source	<1 %
92	ojs.unanda.ac.id Internet Source	<1 %
93	rekihaku.repo.nii.ac.jp Internet Source	<1 %
94	repository.setiabudi.ac.id Internet Source	<1 %
95	repository.ump.ac.id Internet Source	<1 %
96	sainsbertek.machung.ac.id Internet Source	<1 %
97	web.stfm.ac.id Internet Source	<1 %
98	www.journal.kurasinstitute.com Internet Source	<1 %
99	adoc.pub Internet Source	<1 %
100	doku.pub Internet Source	<1 %
101	download.garuda.ristekdikti.go.id Internet Source	<1 %
102	dspace.uii.ac.id Internet Source	<1 %

103	ejournal1.unud.ac.id Internet Source	<1 %
104	eprints.undip.ac.id Internet Source	<1 %
105	floatshaker.blogspot.com Internet Source	<1 %
106	jurnal.poltekkespalembang.ac.id Internet Source	<1 %
107	jurnal.um-palembang.ac.id Internet Source	<1 %
108	qdoc.tips Internet Source	<1 %
109	repo.uinsatu.ac.id Internet Source	<1 %
110	repository.penerbiteureka.com Internet Source	<1 %
111	repository.wima.ac.id Internet Source	<1 %
112	rinihapsanjaniputri.blogspot.com Internet Source	<1 %
113	www.seminar.uad.ac.id Internet Source	<1 %
114	repository.usu.ac.id Internet Source	<1 %
115	tanya-tanya.com Internet Source	<1 %
116	www.jurnalpertanianumpar.com Internet Source	<1 %

Exclude quotes	On	Exclude matches	Off
Exclude bibliography	On		