



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

Submitted: 28 Oktober 2025

Edited: 25 November 2025

Accepted: 10 Desember 2025

Habibie Deswilyaz Ghiffari¹, Dessy Fitrya², Diani Mega Sari³, Ibnu Rushd⁴

^{1,2,3,4}Institut Kesehatan Mitra Bunda Batam
Email: habibiedeswilyazghiffari@gmail.com

ABSTRAK

Cangkang telur bebek adalah limbah organik 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. Penelitian ini bersifat eksperimental. 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 menandakan seluruh formula menghasilkan pasta gigi yang memenuhi syarat organoleptik, homogenitas, dan pH (4,5–10,5). Peningkatan konsentrasi xanthan gum berpengaruh terhadap viskositas. Formula 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, Pasta gigi, Xanthan gum

ABSTRACT

Duck egg shells are organic waste rich in calcium carbonate (CaCO_3) and have 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. This research is experimental. 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 indicate that all formulas produce toothpaste that meets organoleptic, homogeneity and pH requirements (4.5–10.5). Increasing the concentration of xanthan gum affects viscosity. The 2% xanthan gum concentration formula has the highest viscosity, while the formula with a 0.5% concentration shows 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, Toothpaste, Xanthan gum



PENDAHULUAN

Masalah kesehatan gigi dan mulut masih menjadi isu yang sering diabaikan oleh masyarakat. Padahal, rongga mulut berfungsi sebagai gerbang utama masuknya berbagai mikroorganisme yang dapat menyebabkan infeksi maupun kerusakan pada jaringan gigi. Apabila kerusakan gigi tidak segera ditangani, hal tersebut dapat menurunkan kualitas hidup individu, baik secara fungsional maupun estetika⁽¹⁾.

Secara anatomi, gigi tersusun atas jaringan keras yang memiliki beberapa lapisan, yaitu email, dentin, dan pulpa. Lapisan paling luar, yaitu email, merupakan bagian paling keras, sedangkan di bagian dalam terdapat pembuluh darah serta saraf. Walaupun memiliki kekuatan yang tinggi, gigi tetap dapat mengalami kerusakan akibat faktor-faktor seperti pola makan yang tidak sehat, kebersihan mulut yang buruk, serta adanya mikroorganisme patogen yang menempel di permukaan gigi⁽²⁾.

Salah satu cara paling sederhana dan ampuh untuk menjaga gigi tetap bersih dan sehat adalah dengan melakukan perawatan harian menggunakan pasta gigi. Pasta gigi adalah sediaan semipadat yang diformulasikan dengan tujuan membersihkan gigi dari sisa makanan, plak, dan bakteri penyebab karies, serta memberikan sensasi kesegaran di mulut⁽³⁾. Dalam formulasi pasta gigi, bahan abrasif berperan penting karena membantu mengikis plak dan noda yang menempel. Salah satu bahan abrasif alami yang umum digunakan adalah kalsium karbonat (CaCO_3)⁽⁴⁾.

Berdasarkan data dari Kementerian Pertanian (Kementan), telur bebek di Indonesia pada tahun 2021 sekitar 329,56 ribu ton. Cangkang telur yang dihasilkan dari konsumsi tersebut menjadi limbah padat yang berpotensi menimbulkan masalah lingkungan akibat aktivitas mikroba. Pemanfaatan limbah ini masih sangat terbatas⁽⁵⁾. Padahal cangkang telur bebek diketahui mengandung sekitar 94% kalsium karbonat. Dengan kandungan tersebut, cangkang telur berpotensi besar untuk dimanfaatkan sebagai sumber kalsium karbonat alami pada sediaan farmasi maupun

kosmetik, salah satunya dalam pembuatan pasta gigi⁽⁶⁾.

Dalam pembuatan pasta gigi, diperlukan bahan pengental yang berfungsi untuk menjaga konsistensi dan kestabilan sediaan agar tidak mudah terpisah selama penyimpanan. Salah satu bahan yang sering digunakan untuk tujuan tersebut adalah xanthan gum, yaitu polisakarida alami yang memiliki kemampuan membentuk viskositas tinggi serta meningkatkan homogenitas produk. Perbedaan kadar xanthan gum dalam suatu formulasi dapat mempengaruhi karakteristik fisik pasta gigi, terutama dalam hal viskositas, daya sebar, dan kestabilan selama penyimpanan⁽⁷⁾.

METODE PENELITIAN

Penelitian ini bersifat eksperimental laboratorium, yang bertujuan untuk melihat perubahan variasi konsentrasi xanthan gum bagi kualitas fisik pasta gigi yang diformulasikan dengan bahan aktif kalsium karbonat dari cangkang telur bebek. Penelitian ini menggunakan pendekatan kuantitatif dengan metode analisis berupa titrasi kompleksometri untuk menentukan kadar kalsium karbonat pada bahan baku. Sampel penelitian ini menggunakan limbah cangkang telur bebek dari Pedagang Bandrek di Kota Batam. Data hasil pengujian yang diperoleh dari berbagai parameter seperti uji organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, pembentukan busa, cycling test, stabilitas jangka panjang, dan stress test dianalisis secara deskriptif, lalu ditampilkan dalam bentuk tabel agar memudahkan perbandingan antar formula.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek

Cangkang telur bebek terlebih dahulu dibiarkan dalam air panas selama 15 menit untuk memudahkan pembersihan sisa membran dan kotoran yang menempel. Setelah itu, cangkang dibersihkan, lalu dipanaskan dengan oven di suhu 105°C selama 30 menit, kemudian dihancurkan dengan blender dan digerus dengan lumpang alu sampai menjadi serbuk. lalu disaring dengan ayakan mesh 100 untuk memperoleh

ukuran partikel yang seragam. Dari 1 kilogram cangkang telur bebek, diperoleh sekitar 978 gram serbuk halus cangkang telur bebek siap pakai.

Titration Kompleksometri Penentuan Kadar Kalsium Karbonat

0,5 gram cangkang telur bebek yang telah dihaluskan, ditimbang dan dituangkan ke gelas beaker 250 mL. Ditambahkan 80 mL aquadest, lalu aduk sampai tercampur merata, lalu tambahkan 40 mL HCl 6M secara perlahan. Campuran dimasukkan ke labu ukur 250 mL, kemudian diencerkan menggunakan aquadest sampai tanda. Larutan hasilnya disaring dengan kertas saring, dan 5–7 mL filtrat pertama dibuang. Selanjutnya, 25 mL filtrat diambil, dimasukkan ke erlenmeyer, dan ditambahkan 2,5 mL NaOH 2N sambil dipantau hingga pH larutan menjadi basa. Tambahkan indikator Eriochrome Black T (EBT) sebanyak 50 mg, lalu lakukan titrasi dengan Na₂EDTA 0,1 M hingga warna bertukar dari merah anggur menjadi biru. Volume titran dicatat untuk perhitungan kadar kalsium karbonat. Proses titrasi dilakukan sebanyak tiga kali pengulangan untuk memastikan keakuratan hasil⁽⁴⁾.

Hasil pengujian pada tabel 1 menunjukkan bahwa kadar kalsium karbonat

dalam serbuk cangkang telur bebek mencapai 90,52%. Nilai ini sejalan dengan temuan Astuti dkk. (2015)⁽⁸⁾ yang menyebutkan bahwa kandungan CaCO₃ pada cangkang telur bebek berkisar ±93,46%.

Tabel 1. Hasil Titrasi Kompleksometri

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

Pembuatan Pasta Gigi

Digerus xanthan gum dan gliserin sampai menjadi massa kental dan tercampur rata. Selanjutnya, campuran metil paraben yang sudah dicampurkan dalam sedikit aquadest dimasukkan. 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. Untuk formulasi pasta gigi cangkang telur bebek dapat dilihat pada tabel 2 dibawah ini.

Tabel 2. Formulasi pasta gigi cangkang telur bebek.

Bahan	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)	F4 (%)	Fungsi
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 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	ad 100 mL	Pelarut

Uji Evaluasi Pasta Gigi

Uji Organoleptik

Pengujian organoleptik bertujuan untuk menilai sediaan, seperti warna, aroma, dan tekstur dengan menggunakan pancaindra⁽¹⁾.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan

gum mempengaruhi kekentalan pasta gigi.

Formula 4 (2%) memiliki tekstur paling kental, sedangkan Formula 1 (0,5%) lebih cair. Warna semua formula seragam, yaitu hijau muda, dengan aroma mint yang khas dari peppermint oil.

Tabel 3. Hasil *cycling test* uji organoleptik

Uji Organoleptik	Pre-Cycling Test				Pasca Cycling Test			
	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	Agak Cair	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint

Hasil uji *cycling test* organoleptik pada tabel 3 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. Hasil stabilitas jangka panjang uji 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 pada tabel 4 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.

Uji Homogenitas

Pengujian homogenitas ini dikerjakan 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⁽⁴⁾.

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⁽⁴⁾.

Tabel 5. Hasil *cycling test* uji homogenitas

Formula	Pre-Cycling Test	Pasca Cycling Test
F1	Homogen	Homogen
F2	Homogen	Homogen
F3	Homogen	Homogen
F4	Homogen	Homogen

Hasil dari pengujian uji *cycling test* homogenitas pada tabel 5 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 6. Hasil stabilitas jangkang panjang uji homogenitas

Stabilitas Jangka Panjang							
Uji Homogen	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 pada tabel 6 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.

Uji pH

Uji ini dilakukan dengan cara aktifkan pH meter dengan cara memencet tombol

“ON”. Lakukan kalibrasi perangkat pH meter terlebih dahulu. Masukkan elektroda ke dalam sampel. Rekam angka pH yang terlihat di layar pH meter⁽⁹⁾.

Keempat formula memiliki nilai pH yang tergolong basa, disebabkan oleh adanya Sodium Lauryl Sulfat (SLS) yang bersifat basa. Nilai pH yang diperoleh masih memenuhi standar SNI 12-3524-1995, yakni antara 4,5–10,5. Pengujian pH dilakukan untuk mengukur dan mengetahui tingkat keamanan dari produk pasta gigi ketika digunakan agar tidak menimbulkan iritasi pada mulut⁽⁴⁾.

Tabel 7. Hasil *cycling test* uji pH

Formula	Pra-Cycling Test	Pasca Cycling Test	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

Hasil dari pengujian *cycling test* pH pada tabel 7 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 8. Hasil stabilitas jangka panjang uji 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

Hasil dari uji stabilitas jangka panjang pH pada tabel 8 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.

Uji Viskositas

Uji viskositas ini dikerjakan menggunakan viscometer Brookfield dan 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 ⁽¹⁰⁾.

Hasil pengujian menunjukkan bahwa peningkatan konsentrasi xanthan gum berpengaruh nyata terhadap viskositas. Formula 4 (2%) memiliki viskositas tertinggi, sedangkan Formula 1 (0,5%) paling rendah. Menurut Marlina & Rosalini (2017)⁽¹¹⁾, nilai normal viskositas pasta gigi, yakni 50.000 cps hingga 420.000 cps, dan hasil yang diperoleh

masih berada dalam rentang ini, terutama pada Formula 2–4. Pengujian viskositas bertujuan untuk melihat tingkat kekentalan dari sebuah formulasi pasta gigi. Viskositas adalah parameter yang menunjukkan seberapa besar tekanan yang dibutuhkan oleh suatu cairan agar bisa mengalir. Makin tinggi tekanan yang dimiliki, maka kekentalan juga akan meningkat⁽⁴⁾. Dari keempat formula yang diuji, formula 4 memiliki viskositas yang lebih besar dibandingkan formula 1, 2, dan 3. Perubahan nilai viskositas antar formula disebabkan oleh jumlah xanthan gum yang berbeda. Makin besar konsentrasi xanthan gum, semakin tinggi daya tahan alir sediaan terhadap gaya geser, sehingga tekstur pasta menjadi lebih kental.

Tabel 9. Hasil *cycling test* uji viskositas

Formula	Pre-Cycling Test	Pasca Cycling Test	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

Hasil dari pengujian *cycling test* viskositas pada tabel 9 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 10. Hasil stabilitas jangka panjang uji viskositas

UJI VISKO 4°C						
Formula	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						
Formula	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						
Formula	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

Hasil dari uji stabilitas jangka panjang viskositas pada tabel 10 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.

Uji Pembentukan Busa

Uji ini dikerjakan dengan menambahkan 1 gram pasta gigi ke 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⁽¹²⁾.

Hasil pengujian menandakan keempat pasta gigi mempunyai kemampuan menghasilkan busa cukup baik dan relatif seragam. Volume busa yang terbentuk masih berada dalam batas aman, yaitu tidak melebihi 15 mm, sesuai dengan kriteria yang ditetapkan oleh Marlina & Rosalini (2017). 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⁽¹²⁾.

Tabel 11. Hasil *cycling test* uji pembentukan busa

Formula	Pre-Cycling Test (mm)	Pasca Cycling Test (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

Hasil dari pengujian *cycling test* pembentukan busa pada tabel 11 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 12. Hasil stabilitas jangka panjang uji pembentukan 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

Hasil dari uji stabilitas jangka panjang pembentukan busa pada tabel 12 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.

Uji Stress Test

Pengujian ini dilakukan dengan cara memanaskan produk pada suhu 50 °C (suhu tinggi) selama 60 menit, selanjutnya disentrifus 30 menit dengan laju 3.000 rpm. Kemudian periksa produk yang dihasilkan apakah ada atau tidak tanda-tanda pemisahan⁽¹³⁾.

Hasil uji *stress test* pada tabel 13 menunjukkan bahwa seluruh formula (F1–F4) tidak mengalami pemisahan fase. Ini menandakan bahwa sistem emulsi dan dispersi bahan dalam sediaan cukup stabil, dan interaksi antar bahan dapat bertahan meski dalam kondisi fisik yang berat. Tujuan dari pengujian stress test adalah untuk memastikan bahwa produk pasta gigi yang telah diproduksi tetap stabil dalam berbagai kondisi.

Tabel 13. Hasil uji *stress test*

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

SIMPULAN

Kalsium karbonat dari cangkang telur bebek dapat diformulasikan menjadi pasta gigi. 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.

DAFTAR PUSTAKA

1. Agusmal Dalimunthe, Siti Nurbaya, Natanael Prilius, Pitalokasari br Ginting. Analysis of calcium levels in duck egg (Anas platyrhynchos-domesticus) shell for making toothpaste with natural dye from pandan leaf (Pandanus amaryllifolius Roxb). Farmanesia [Internet]. 2022;9(1):34–40.
2. Rusmiati, Andriyani D, Sukarsih, Herawati N, Utami NK, Sutmo B, dkk. Pengantar Kesehatan Gigi dan Mulut. Dr. dr. I Putu Sudayasa, M.Kes. D, Sulastrianah, M.Kes SP, editor. PUSTAKA AKSARA; 2023. 1–252 hal.
3. Hariani PL, Fatma F, Said M, Rohendi D, Mohadi R. Pelatihan Pembuatan Pasta Gigi Herbal dari Cangkang Telur Ayam dan Ekstrak Daun Sirih di Desa Burai Kecamatan Tanjung Batu Kabupaten Ogan Ilir. J Abdi Masy Indones. 2023;3(2):525–32.
4. Wahidin, Farid AM, Firmansyah. Formulasi dan Uji Stabilitas Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras (Gallus sp) Dengan Variasi Konsentrasi Na.CMC. Fito Med J Pharm Sci [Internet]. 2021;12(2):121–30.
5. Fitriyana R, Fauzi M, Ramadhani J. Formulasi Sediaan Cushion dari Cangkang Telur Bebek dan Uji Nilai SPF dengan Metode Spektrofotometri Uv-Vis. 2024;(c):94–102.
6. Fahmy H, Batubara FY. Pengaruh Waktu Aplikasi Pasta Cangkang Telur Bebek (Anas platyrhynchos) terhadap Kekerasan Permukaan Email Gigi Setelah Aplikasi Bleaching Hidrogen Peroksida 40%. B-Dent J Kedokt Gigi Univ Baiturrahmah. 2022;9(2):126–34.
7. Puspita S. Pengaruh Variasi Konsentrasi Xanthan Gum Terhadap Stabilitas Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Daun Sukun (Artocarpus altilis). 2023;1(November 2023):150–62.

8. Astuti RD, Taswin M, Oktami G. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Dengan Bahan Abrasif Serbuk Canggang Telur Ayam Negeri (*Gallus Domesticus*) Dan Uji Kestabilan Fisiknya. *J Kesehat*. 2015;10(2):276–89.
9. Aris M, Nur A, Adriana I, Arsyad SK. 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*. 2022;8(2):284–93.
10. Suhaera S, Rachmayanti AS, Sammulia SF, Dewi SS, Haryani R, Hasan N, dkk. Pemanfaatan Kalsium dari Limbah Canggang Kerang Hijau (*Perna viridis*) Sebagai Zat Aktif pada Sediaan Pasta Gigi. *J Surya Med*. 2024;10(1):354–61.
11. Marlina D, Rosalini N. Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus altilis*) dengan Natrium CMC Sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya. *J Kesehat Palembang*. 2017;12(1):36–50.
12. Aris M, Syachrir S, Firmansyah F, Buang A, Duppa MT. Formulasi Pasta Gigi Antibakteri Ekstrak Daun Murbei (*Morus alba L.*) dengan Bahan Abrasif Canggang Telur Bebek. *J Mandala Pharmacon Indones*. 2023;9(2):313–23.
13. Novak I. Analysis of cosmetic creams - stability tests Analysis of cosmetic creams - stability tests. 1971;