

FORMULASI PASTA GIGI DARI LIMBAH CANGKANG TELUR BEBEK

Marwah Ulfah Syurgana*, Lizma Febrina, Adam M. Ramadhan

Laboratorium Penelitian dan Pengembangan Kefarmasian “Farmaka Tropis”,
Fakultas Farmasi, Universitas Mulawarman, Samarinda, Indonesia

*Email: marwah.marwi412@yahoo.com

ABSTRAK

Cangkang telur bebek merupakan salah satu limbah rumah tangga yang memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang dapat digunakan sebagai bahan abrasif dalam pasta gigi. Penelitian ini bertujuan mengetahui kadar kalsium yang terkandung di dalam cangkang telur bebek sebelum pembuatan sediaan dan dalam sediaan pasta gigi dari cangkang telur bebek, mengetahui formula sediaan pasta gigi dari cangkang telur bebek dan mengetahui stabilitas fisik pasta gigi berbahan cangkang telur bebek. Kadar kalsium yang terkandung dalam cangkang telur bebek dan dalam sediaan pasta gigi cangkang telur bebek ditentukan menggunakan metode titrasi kompleksometri. Optimasi basis dilakukan dengan membuat 3 formula yang masing-masing formula dilakukan variasi konsentrasi Na.CMC dan gliserin. Basis pasta gigi kemudian dilakukan evaluasi fisik. Basis yang terbaik selanjutnya akan dilakukan uji stabilitas fisik dan dilanjutkan dengan memformulasikan basis tersebut menjadi pasta gigi cangkang telur bebek. Pasta gigi cangkang telur bebek tersebut kemudian akan dilakukan uji stabilitas fisik untuk mengetahui kestabilan sediaan. Hasil penelitian menunjukkan bahwa cangkang telur bebek mengandung kadar kalsium sebesar 7,53% sedangkan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek mengandung kadar kalsium sebesar 2,14%. Konsentrasi Na-CMC yang menghasilkan basis pasta yang optimum terdapat pada konsentrasi 1% dengan konsentrasi gliserin sebesar 35% yang ditinjau dari hasil evaluasi fisik yaitu organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar, dan pembentukan busa serta uji sentrifugasi. Basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek dinyatakan stabil dan sesuai dengan standar parameter stabilitas fisik pasta gigi yang telah ditetapkan.

Kata Kunci: cangkang telur bebek, CaCO_3 , pasta gigi

DOI: <https://doi.org/10.25026/mpc.v6i1.275>

PENDAHULUAN

Gigi tersusun atas jaringan keras berupa email, dentin, dan pulpa yang tertanam di dalam tulang rahang atas dan bawah, dan rongga mulut merupakan batas antara lingkungan luar dan dalam tubuh, sehingga kuman dapat masuk dan berkembang biak^[1].

Kesehatan gigi dan mulut merupakan bagian dari kesehatan tubuh secara keseluruhan dan tidak dapat dipisahkan dari kesehatan tubuh secara umum. Kesehatan gigi dan mulut dapat mempengaruhi kualitas kehidupan, termasuk fungsi bicara, pengunyahan, dan rasa percaya diri. Plak gigi memegang peranan penting dalam menyebabkan

terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut. Plak gigi adalah suatu lapisan lunak yang terdiri atas kumpulan mikroorganisme dan berkembang biak dalam suatu matriks. Plak gigi melekat erat pada permukaan gigi yang tidak dibersihkan^[2].

Salah satu cara untuk mencegah terjadinya masalah kesehatan gigi dan mulut adalah dengan menyikat gigi. Menyikat gigi menggunakan pasta gigi dianjurkan dua kali sehari, yaitu sesudah makan dan sebelum tidur^[2].

Pasta adalah dispersi dari bahan-bahan serbuk yang tidak larut dengan konsentrasi tinggi (20% sampai 50%) dalam suatu basis lemak atau basis yang mengandung air. Secara umum persentase bahan padat lebih besar dan sebagai akibat pasta lebih kental dan lebih kaku daripada salep^[3].

Pasta gigi mengandung berbagai macam senyawa kimia, salah satu diantaranya adalah kalsium karbonat (CaCO_3). Kalsium karbonat (CaCO_3) yang terkandung dalam pasta gigi berfungsi sebagai bahan abrasif yang umumnya berbentuk bubuk yang dapat memolis dan menghilangkan stain dan plak, juga membantu untuk menambah kekentalan dalam pasta gigi^[2].

Salah satu upaya untuk memperoleh bahan abrasif seperti kalsium karbonat (CaCO_3) dalam pasta gigi adalah menggunakan bahan alami. Kembalinya perhatian ke bahan alam yang dikenal dengan istilah *back to nature* dianggap sebagai hal yang bermanfaat^[2].

Pemanfaatan limbah terus dilakukan oleh para peneliti. Pemanfaatan limbah ini bertujuan untuk mendapatkan produk yang lebih berguna, produk yang dapat diperbaharui, produk yang dapat meningkatkan nilai jual yang ekonomis dan dapat dimanfaatkan oleh manusia. Selain itu pemanfaatan limbah juga dapat mengurangi pencemaran lingkungan. Salah satu limbah yang banyak ditemukan di Indonesia yaitu cangkang telur. Sebagian besar cangkang telur terdiri atas

persenyawaan kalsium karbonat (CaCO_3). Hal ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan abrasif pada pasta gigi^[4].

Salah satu komponen penting dalam pasta gigi adalah bahan pengikat berupa *gelling agent* (senyawa pembentuk gel) yang fungsinya untuk mempertahankan bentuk sediaan semisolid sehingga stabilitasnya dapat terjaga dan untuk mencegah pemisahan antara bahan padat dan bahan cair. Bahan-bahan yang biasa digunakan sebagai *gelling agent* yaitu selulosa sintetik seperti metil selulosa, hidroksi etil selulosa, etil hidroksiselulosa, dan natrium karboksimetil selulosa^[5].

Humektan diperlukan untuk dimasukkan ke dalam komponen pasta gigi karena sifat humektan untuk mencegah pasta gigi dari pengeringan. Hal ini kemungkinan besar terjadi jika tutup tidak dipasang kembali pada tube pasta. Sebagai alternatif, tutup pasta gigi dibuat tetap tersambung pada tube pasta, sehingga tutupnya bisa terkunci pada tempatnya. Selain itu humektan dapat melindungi komponen-komponen yang terikat kuat di dalam bahan yang belum mengalami kerusakan termasuk kadar air, kadar lemak dan komponen lainnya. Humektan yang umum digunakan pada pasta gigi yaitu gliserin, sorbitol, propilen glikol, xylitol dan polietilenglikol (PEG)^[6].

METODE PENELITIAN

Alat

Baskom *stainless steel*, oven (Froilabo), blender (Miyako), mortir, stamper, ayakan ukuran 100 mesh, timbangan analitik, *hot plate* (Stuart), botol coklat, pipet ukur, propipet, labu ukur, botol semprot, kaca arloji, kulkas, gelas kimia, batang pengaduk, pipet tetes, statif, klem, buret, erlenmeyer, sendok tanduk, spatel logam, sudip, corong kaca, cawan porselen, pH meter (Jenway), kaca daya sebar, anak timbang (50 g, 100 g, 150 g, dan 200 g), penggaris, viskometer

(Rheosys), gelas ukur, tabung *centrifuge*, *centrifuge*, dan *object glass*.

Bahan

Cangkang telur bebek, aquades, asam klorida (HCl), asam etilenadiaminatetraasetat (EDTA), magnesium sulfat (MgSO₄), indikator Eriochrome Black T (EBT), amonium klorida (NH₄Cl), amonium hidroksida (NH₄OH), natrium karboksimetilselulosa (Na-CMC), natrium sakarin, gliserin, titanium dioksida, metil paraben, sodium lauril sulfat (SLS), oleum mint, etanol 70%.

Prosedur Kerja

1. Pembuatan Serbuk Cangkang Telur Bebek

Dikumpulkan kemudian dibersihkan cangkang telur dengan cara merendam cangkang telur di dalam air panas selama 15 menit sambil dibersihkan permukaan cangkang telur dari kotoran dan dipisahkan cangkang telur dengan lapisan membrannya. Kemudian, dikeringkan cangkang telur menggunakan oven pada suhu 105 °C selama 30 menit. Setelah itu, dihaluskan cangkang telur yang telah dikeringkan menggunakan mortir dan stamper hingga terbentuk serbuk, dan digunakan pula blender untuk mendapatkan serbuk cangkang telur yang lebih halus. Lalu, diayak serbuk cangkang telur dengan ayakan ukuran mesh 100 hingga didapatkan serbuk halus cangkang telur bebek.

2. Pembuatan Larutan Cangkang Telur Bebek dan Larutan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek untuk Titrasi Kompleksometri

Ditimbang ± 3 gram sampel (serbuk cangkang telur atau pasta gigi cangkang telur bebek) dan ditambahkan 10 mL aquades dan 50 mL HCl 6 M sambil diaduk. Kemudian dipanaskan larutan hingga volume menjadi 50 mL dan diaduk hingga larut kemudian

didinginkan. Setelah itu, larutan disaring dan diencerkan hingga tanda batas pada labu ukur 250 mL. Lalu, larutan dipipet 25 mL ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan hingga tanda batas.

3. Penentuan Kadar Kalsium yang Terkandung dalam Cangkang Telur Bebek dan pada Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Sampel (larutan cangkang telur bebek atau larutan pasta gigi cangkang telur bebek) dipipet sebanyak 25 mL ke dalam erlenmeyer 250 mL. Lalu ditambahkan larutan buffer pH 10 sebanyak 10 mL dan beberapa tetes indikator EBT. Dimasukkan EDTA ke dalam buret 50 mL. Kemudian larutan cangkang telur bebek dititrasi dengan EDTA hingga terjadi perubahan warna dari ungu atau merah anggur menjadi biru. Lalu dicatat volume titran yang digunakan dan dihitung kadar kalsium yang terkandung dalam sampel.

4. Pembuatan Basis Pasta Gigi

Ditimbang semua bahan sesuai perhitungan. Kemudian dikembangkan Na. CMC di mortir stamper menggunakan air hangat sebanyak 20 kali dari jumlah Na.CMC yang ditimbang. Sementara itu di wadah yang berbeda dicampurkan gliserin dengan titanium dioksida, diaduk hingga homogen kemudian ditambahkan metil paraben dan diaduk hingga homogen. Na. CMC yang telah mengembang ditambahkan natrium sakarin yang sebelumnya telah dilarutkan dengan sisa air, lalu digerus hingga homogen. Campuran gliserin, titanium dioksida, dan metil paraben ditambahkan pada campuran Na. CMC dan natrium sakarin kemudian digerus hingga homogen. Untuk pembuatan basis pasta gigi tidak ditambahkan serbuk cangkang telur bebek, sementara itu pada pembuatan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek perlu ditambahkan serbuk cangkang telur bebek pada campuran Na.CMC, natrium sakarin, gliserin, titanium dioksida, dan

metil paraben lalu digerus hingga homogen. Setelah itu ditambahkan sodium laureth sulfate dan digerus hingga homogen. Ditambahkan pula beberapa tetes oleum mint dan digerus hingga semua bahan homogen dan terbentuk massa pasta.

5. Evaluasi Fisik Basis Pasta Gigi

a. Uji organoleptik

Pengamatan organoleptik basis pasta gigi meliputi bentuk (konsistensi), warna, dan aroma yang diamati secara obyektif.

b. Uji pH

Pengukuran pH dilakukan dengan menggunakan alat pH meter, sebelum digunakan pH meter dikalibrasi dengan larutan dapar pH 4,0 (dapar kalium biftalat) dan larutan dapar pH 7,0 (dapar fosfat ekimolal). Setelah dikalibrasi, celupkan stik pH meter ke dalam basis pasta gigi.

c. Uji viskositas

Pengukuran viskositas menggunakan viskometer Rheosys dengan cara menimbang basis pasta gigi sebanyak $\pm 0,5$ gram kemudian diletakkan di *plate* viskometer dan dipasang spindle tipe *cone and plate 5/30* mm. Setelah itu diatur software *Rheosys Micra* pada komputer yang terhubung dengan viskometer sesuai dengan pengujian yang akan dilakukan. Ditunggu hingga hasil uji muncul.

d. Uji homogenitas

Pengujian homogenitas dilakukan dengan cara pasta gigi yang akan diuji ditimbang sebanyak 0,1 gram pada gelas obyek untuk diamati homogenitasnya. Apabila tidak terdapat butiran-butiran kasar diatas gelas obyek tersebut, maka basis pasta gigi yang diuji dinyatakan homogen, sedangkan adanya butiran-butiran kasar menunjukkan bahwa basis pasta gigi tidak homogen.

e. Uji daya sebar

Pengujian ini dilakukan dengan cara menimbang $\pm 0,5$ gram basis pasta gigi kemudian diletakkan ditengah salah satu kaca daya sebar. Kaca lainnya diletakkan diatas massa pasta dan dibiarkan selama 1 menit. Diameter basis pasta yang menyebar diukur dengan mengambil panjang rata-rata diameter dari berbagai sisi. Setelah itu diletakkan beban 50 gram, 100 gram, 150 gram, dan 200 gram berturut-turut pada tengah-tengah kaca daya sebar dengan masing-masing beban dibiarkan selama 1 menit. Kemudian diukur diameter basis pasta yang menyebar seperti cara sebelumnya.

f. Uji Pembentukan busa

Dibuat larutan 1% dari basis pasta dalam air. Lalu, larutan tersebut dimasukkan ke dalam gelas ukur yang kemudian ditutup mulut gelas ukur dengan aluminium foil. Dikocok gelas ukur selama 1 menit dan diukur tinggi busa yang terbentuk pada menit ke-0 dan menit ke-5 setelah pengocokan.

g. Uji Sentrifugasi

Sampel dimasukkan ke dalam tabung sentrifugal sebanyak 10 gram, kemudian alat sentrifugasi diatur dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam. Tidak boleh terjadi perubahan bentuk dan pemisahan fase.

h. Uji Freeze-thaw cycling

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

HASIL DAN PEMBAHASAN

Kadar Kalsium yang Terkandung pada Cangkang Telur Bebek dan pada Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Kadar kalsium yang terkandung pada cangkang telur bebek dan pada pasta gigi cangkang telur bebek disajikan pada tabel 1.

Penelitian ini menggunakan sumber kalsium karbonat yang diperoleh dari cangkang telur bebek. Untuk mengetahui kandungan kalsium pada cangkang telur bebek maupun pada pasta gigi cangkang telur bebek ini maka dilakukan penentuan kadar kalsium dengan metode titrasi kompleksometri menggunakan titran EDTA dengan bantuan indikator EBT. Digunakan metode titrasi kompleksometri karena metode ini cocok untuk penentuan ion logam seperti kalsium. Pada metode ini digunakan titran EDTA karena pada titrasi kompleksometri yang memiliki prinsip pembentukan kompleks dengan ion logam memiliki syarat yaitu reaksi antara ion logam dengan ligan harus membentuk ion kompleks yang stabil. Untuk membentuk kompleks yang stabil maka dibutuhkan ligan polidentat yang mampu mencengkrum atom logam dengan sangat kuat. Salah satu contoh ligan polidentat yaitu EDTA yang memiliki enam pasang elektron bebas, sehingga mampu mencengkrum atom pusat dengan sangat kuat^[7].

Sebelum digunakan, EDTA perlu dilakukan pembakuan terlebih dahulu karena EDTA merupakan larutan baku sekunder yaitu larutan baku yang konsentrasinya tidak diketahui secara pasti karena bahan yang digunakan untuk membuat larutan tersebut memiliki kemurnian yang rendah sehingga diperlukan pembakuan terlebih dahulu agar diketahui konsentrasinya. Proses titrasi kompleksometri dihasilkan volume titran (EDTA) yang digunakan untuk mencapai titik akhir pada proses titrasi. Volume titran yang digunakan

selama titrasi sebanding dengan kadar ion logam (kalsium) dalam sampel. Volume titran yang digunakan pada titrasi cangkang telur bebek sebanyak 15,03 mL sedangkan volume titran yang digunakan pada titrasi sediaan pasta gigi cangkang telur bebek sebanyak 4,27 mL. Sehingga dari volume titran tersebut, apabila dihitung menggunakan rumus maka diperoleh kadar kalsium pada cangkang telur bebek dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek berturut-turut adalah 7,53% dan 2,14%. Sedangkan kadar kalsium karbonat pada cangkang telur bebek dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek berturut-turut adalah 18,8% dan 5,342%. Terjadinya perbedaan kadar kalsium maupun kalsium karbonat antara cangkang telur bebek dan pasta gigi cangkang telur bebek dikarenakan pada pasta gigi cangkang telur bebek mengandung komposisi lainnya, salah satunya adalah SLS yang berfungsi sebagai surfaktan. Surfaktan tersebut dapat berikatan ion Ca^{2+} (kalsium) pada pasta gigi dan membentuk endapan padat yang sukar larut. Hal ini menyebabkan kelarutan kalsium dalam larutan titrasi menjadi lebih rendah dan mempengaruhi kadar kalsium yang terukur menjadi lebih kecil.

Penentuan Formula Terbaik

Formula optimasi basis pasta gigi dapat dilihat pada tabel 2.

Optimasi basis dilakukan dengan tujuan untuk mendapatkan formula basis terbaik yang nantinya akan diformulasikan menjadi sediaan pasta gigi cangkang telur bebek. Suatu formula basis dapat dikatakan sebagai basis terbaik apabila memenuhi kriteria standar dari masing-masing parameter evaluasi fisik sediaan pasta gigi. Evaluasi fisik yang dilakukan pada pasta gigi adalah uji organoleptik, uji pH, uji homogenitas, uji viskositas, uji daya sebar, dan uji pembentukan busa. Optimasi basis ini dibuat dalam 3 formula yang dimana masing-masing formula divariasikan

konsentrasi Na-CMC dan gliserinnya. Na-CMC pada pasta gigi berperan sebagai bahan pengental sedangkan gliserin berfungsi sebagai humektan. Salah satu komponen penting pasta gigi adalah bahan

pengikat (bahan pengental) dan pelembab (humektan), kedua bahan tersebut dapat mempengaruhi konsistensi dan viskositas sehingga mempengaruhi stabilitas fisik sediaan^[8].

Tabel 1. Hasil titrasi penentuan kadar kalsium pada cangkang telur bebek dan pada pasta gigi cangkang telur bebek

No.	Sampel	Volume EDTA yang digunakan (mL)	Kadar Kalsium (%)	Kadar Kalsium Karbonat (%)
1.	Cangkang telur bebek	15,03	7,53	18,8
2.	Sediaan pasta gigi cangkang telur bebek	4,27	2,14	5,342

Tabel 2. Formula Basis Pasta Gigi

Komposisi	Formula		
	F1 (%)	F2 (%)	F3 (%)
Natrium karboksi metil selulosa (Na. CMC)	1	1,5	1
Gliserin	27,5	27,5	35
Metil paraben	0,1	0,1	0,1
Natrium sakarin	0,2	0,2	0,2
Sodium laureth sulfat	2	2	2
Titanium dioksida	0,1	0,1	0,1
Oleum menthae	qs	qs	qs
Aquades	ad 100	ad 100	ad 100

Tabel 3. Hasil evaluasi fisik basis pasta gigi

Evaluasi	Formula		
	F1	F2	F3
Organoleptik			
Warna	Putih	Putih	Putih
Aroma	Mint	Mint	Mint
Konsistensi	Kental	Kental	Kental
pH	6,76	6,87	6,89
Homogenitas	Kurang homogen	Kurang homogen	Homogen
Daya Sebar (cm)	6,025	4,825	6,415
Viskositas (Pa.s)	3,57	3,89	3,38
Pembentukan busa (mL)	25	25	23
Uji Sentrifugasi	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase

Hasil evaluasi setiap parameter stabilitas untuk masing-masing formula basis disajikan pada tabel 3.

Pengujian organoleptik dilakukan dengan mengamati warna, aroma serta konsistensi dari sediaan. Uji organoleptik dimaksudkan untuk melihat tampilan fisik suatu sediaan yang telah dibuat yang meliputi bentuk, warna dan aroma^[9]. Berdasarkan hasil pengamatan organoleptik dari ketiga formula menunjukkan bahwa ketiga formula memiliki organoleptik yang tidak jauh berbeda dengan warna putih, aroma mint dan konsistensi yang kental.

Pengujian pH dilakukan untuk mengetahui tingkat keasaman atau kebasahan dari suatu sediaan^[10]. Menurut SNI 12-3524-1995, syarat pH dari pasta gigi yaitu 4,5-10,5. Pasta gigi yang dibuat diharapkan memenuhi syarat mutu pH tersebut agar pasta gigi tersebut tidak mengiritasi mukosa mulut. Berdasarkan hasil evaluasi pH basis pasta gigi, ketiga formula basis pasta gigi memenuhi syarat mutu pH pasta gigi.

Homogenitas adalah salah satu faktor penting dan merupakan tolak ukur kualitas sediaan pasta gigi karena bahan-bahan yang digunakan harus terdistribusi merata dalam sediaan pasta gigi sehingga bahan-bahan tersebut terdispersi dan tercampur secara homogen pada medium dispersi (basis) agar dapat memberikan efeknya secara maksimal. Homogenitas suatu pasta berdasarkan SNI 12-3524-1995 ditandai dengan tidak terlihat adanya gelembung udara, gumpalan partikel yang terpisah dari sediaan pasta gigi. Berdasarkan hasil evaluasi homogenitas basis pasta gigi, dari ketiga formula basis hanya 1 formula yang dinyatakan homogen yaitu pada formula F3 dengan konsentrasi Na.CMC sebesar 1% dan gliserin sebanyak 35%. Sedangkan formula F1 dan F2 dinyatakan tidak homogen karena terlihat adanya gelembung udara.

Daya sebar pasta gigi bertujuan untuk mengetahui kelunakan dari sediaan sehingga memberi kenyamanan pada saat

pemakaian. Semakin besar nilai diameter daya sebar maka semakin besar luas permukaan yang bisa dijangkau oleh sediaan pasta gigi. Luas penyebaran berbanding lurus dengan kenaikan penambahan beban, semakin besar beban yang ditambahkan daya sebar yang dihasilkan semakin luas^[11]. Standar daya sebar sediaan semisolid berkisar antara 5-7 cm^[12]. Berdasarkan hasil evaluasi daya sebar basis pasta gigi dari ketiga formula basis, salah satu formula basis yaitu formula F2 memiliki daya sebar yang tidak masuk kedalam standar daya sebar sediaan semisolid. Sedangkan pada formula F1 dan F3 masih masuk ke dalam standar daya sebar sediaan semisolid.

Uji viskositas bertujuan untuk mengetahui seberapa kental pasta gigi yang dihasilkan, dimana viskositas tersebut menyatakan besarnya kekuatan suatu cairan untuk mengalir. Makin tinggi viskositas makin besar tahanannya^[11]. Dalam pembuatan pasta gigi, viskositas perlu diperhatikan karena pasta gigi merupakan sediaan semisolid yang memiliki konsentrasi zat padat yang tinggi. Bila pasta gigi memiliki viskositas yang sangat rendah maka pasta gigi akan sangat lunak sehingga mengakibatkan pasta gigi tenggelam dalam bulu sikat gigi dan menetes dari permukaan sikat gigi. Namun apabila pasta gigi memiliki viskositas yang sangat tinggi maka pasta gigi akan sulit keluar dari dalam tube dan kurang terdispersi baik dalam mulut. Standar viskositas sediaan semisolid berkisar antara 2.000–50.000 cps atau 2-50 Pa.s. Berdasarkan hasil evaluasi viskositas, ketiga formula basis pasta gigi sesuai dengan standar viskositas sediaan semisolid.

Uji pembentukan busa bertujuan untuk melihat banyaknya busa yang dihasilkan oleh pasta gigi untuk mengangkat kotoran dan membersihkan mulut saat menyikat gigi. Tidak ada syarat tinggi busa untuk suatu produk pasta gigi. Hal ini dikaitkan pada nilai estetika yang disukai konsumen. Busa yang dihasilkan dari suatu sediaan pasta gigi umumnya dipengaruhi oleh konsentrasi detergen

yang digunakan. Pada basis pasta gigi ini digunakan SLS (sodium laureth sulfate) sebagai detergen. SLS merupakan surfaktan anionik yang memiliki karakteristik sebagai pembentuk busa yang baik dan memiliki daya pembersih yang tinggi. Berdasarkan hasil evaluasi pembentukan busa, ketiga formula basis pasta gigi dapat membentuk busa dengan baik. Hasil pengukuran kemampuan pembentukan busa tersebut menunjukkan kemampuan suatu detergen untuk menghasilkan busa.

Uji sentrifugasi merupakan salah satu indikator kestabilan fisik suatu sediaan dan bertujuan untuk mengetahui terjadinya pemisahan fase dari suatu sediaan. Pengujian sentrifugasi dengan kecepatan 3750 rpm selama 5 jam meramalkan penyimpanan suatu sediaan selama waktu 1 tahun^[13]. Berdasarkan hasil uji sentrifugasi yang ditunjukkan pada tabel 6.9., ketiga formula basis pasta gigi tidak mengalami pemisahan fase. Hal ini berarti konsistensi pasta gigi stabil secara fisik dalam penyimpanan selama 1 tahun.

Berdasarkan hasil evaluasi dari masing-masing parameter stabilitas fisik dari setiap formula basis pasta gigi maka dapat diketahui bahwa basis terbaik adalah basis F3 yang dimana merupakan basis yang keseluruhan hasil evaluasi masing-

masing parameter stabilitas fisiknya sesuai dengan nilai atau standar setiap parameter.

Uji Stabilitas dan Karakteristik Basis dan Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek

Formula basis terbaik dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek dapat dilihat pada tabel 4.

Tujuan dari penyimpanan suhu kamar adalah melihat karakteristik fisik dari sediaan yang disimpan pada suhu kamar ($\pm 25^{\circ}\text{C}$) selama 4 minggu. Pada uji *Freeze-thaw cycling* dilakukan selama 6 siklus karena sediaan dikatakan stabil jika setelah melewati 6 siklus tidak terjadi perubahan^[14]. Satu siklus uji *Freeze-thaw cycling* berlangsung selama 2x24 jam pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ dan 2x24 jam pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Tujuan dilakukan perbedaan suhu yaitu suhu 4°C dan 40°C adalah agar diketahui apakah sediaan yang telah dibuat stabil walaupun pada penyimpanan dengan suhu ekstrim atau penyimpanan dengan kondisi suhu yang berubah-ubah secara ekstrim. Hasil evaluasi setiap parameter karakteristik fisik basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama waktu penyimpanan 4 minggu pada suhu kamar disajikan pada tabel 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, dan 16.

Tabel 4. Formula basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek

Komposisi	Formula	
	Basis (%)	Sediaan Pasta Gigi Cangkang Telur Bebek (%)
Serbuk cangkang telur bebek	-	25
Natrium karboksi metil selulosa (Na. CMC)	1	1
Gliserin	35	35
Metil paraben	0,1	0,1
Natrium sakarin	0,2	0,2
Sodium laureth sulfate	2	2
Titanium dioksida	0,1	0,1
Oleum menthae	qs	qs
Aquades	ad 100	ad 100

Tabel 5. Hasil uji organoleptik basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Organoleptik	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental

Tabel 6. Hasil uji organoleptik sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Organoleptik	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Warna	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental

Tabel 7. Hasil uji pH basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
pH	6,83±0,03	6,34±0,01	6,19±0,02	6,30±0,02	6,29±0,01

Tabel 8. Hasil uji pH sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
pH	8,66±0,01	8,52±0,01	8,58±0,02	8,55±0,03	8,57±0,01

Pengujian organoleptik menunjukkan bahwa selama penyimpanan 4 minggu basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek tidak mengalami perubahan yang signifikan baik itu dari segi warna, aroma maupun konsistensi. Hal ini menyatakan bahwa baik basis maupun sediaan pasta gigi cangkang telur bebek stabil secara organoleptik selama masa penyimpanan 4 minggu. Hasil ini ditunjukkan pada tabel 5 dan 6. Pengamatan organoleptik bertujuan untuk mengetahui ada atau tidaknya perubahan secara organoleptik selama waktu penyimpanan dari minggu ke minggu.

Pengujian pH selama masa penyimpanan 4 minggu bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap kestabilan nilai pH sediaan. Hasil pengujian pH ini ditunjukkan pada tabel 7 dan 8. Selama masa penyimpanan 4 minggu baik basis maupun sediaan pasta gigi cangkang telur bebek mengalami perubahan pH walaupun tidak signifikan. Keseluruhan pH basis maupun sediaan masih dalam rentang standar pH pasta gigi. Perubahan nilai pH akan terpengaruh oleh media yang terdekomposisi oleh suhu tinggi saat pembuatan atau penyimpanan yang menghasilkan asam atau basa. Asam atau basa ini yang mempengaruhi pH.

Selain itu perubahan pH juga disebabkan faktor lingkungan seperti suhu maupun penyimpanan yang kurang baik^[15].

Pengujian homogenitas menunjukkan bahwa selama penyimpanan 4 minggu basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek tidak mengalami perubahan fisik dalam hal homogenitasnya. Hal ini menyatakan bahwa baik basis maupun sediaan pasta gigi cangkang telur bebek stabil secara

homogenitas dan seluruh bahan yang terkandung dalam formula terdistribusi secara merata selama masa penyimpanan 4 minggu. Hal ini disebabkan pada proses pembuatannya, semua bahan yang digunakan untuk pembuatan basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek tercampur dengan sempurna sehingga menghasilkan produk yang homogen. Hasil ini ditunjukkan pada tabel 9. dan 10.

Tabel 9. Hasil uji homogenitas basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 10. Hasil uji homogenitas sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen	Homogen

Tabel 11. Hasil uji viskositas basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Viskositas (Pa.s)	3,33±0,08	3,35±0,10	3,07±0,04	3,26±0,02	3,11±0,06

Tabel 12. Hasil uji viskositas sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Viskositas (Pa.s)	4,10	4,16	4,21	4,22	4,49

Tabel 13. Hasil uji daya sebar basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Daya sebar (cm)	6,45±0,28	5,39±0,30	5,82±0,76	5,48±0,26	5,78±0,50

Tabel 14. Hasil uji daya sebar sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Daya sebar (cm)	4,36±0,11	4,08±0,06	3,90±0,04	3,64±0,09	3,21±0,14

Tabel 15. Hasil uji pembentukan busa basis pasta gigi selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Jumlah busa (mL)	27,7±0,58	24,3±2,10	26,3±0,58	25,0±2,0	29,3±1,53

Tabel 16. Hasil uji pembentukan busa sediaan pasta gigi cangkang telur bebek selama 4 minggu penyimpanan

Evaluasi	Minggu ke-				
	0	1	2	3	4
Jumlah busa (mL)	4,7±2,52	3,0±0	2,7±1,53	2,3±0,58	1,03±0,06

Pengujian viskositas selama masa penyimpanan 4 minggu bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan terhadap kestabilan viskositas sediaan. Hasil pengujian viskositas ini ditunjukkan pada tabel 11. dan 12. Viskositas pada basis menunjukkan perubahan viskositas yang tidak signifikan selama masa penyimpanan 4 minggu. Begitu pula dengan viskositas pada sediaan pasta gigi cangkang telur bebek. Viskositas merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi stabilitas fisik sediaan semi padat, kenaikan viskositas umumnya mengurangi kemungkinan *creaming* atau pengendapan^[3]. Adanya kenaikan viskositas membuat sediaan stabil karena pergerakan air cenderung sulit dan kemungkinan terjadinya pemisahan sulit terjadi^[8]. Selain itu dalam pembuatan sediaan pasta gigi, viskositas dapat meningkat dengan meningkatkan konsentrasi bahan pengikat atau pengental dan konsentrasi bahan abrasif^[16].

Pengujian daya sebar selama masa penyimpanan 4 minggu bertujuan untuk mengetahui pengaruh penyimpanan

terhadap daya penyebaran suatu sediaan terhadap organ target. Hasil pengujian daya sebar ditunjukkan pada tabel 13. dan 14. Semakin besar daya sebar yang terbentuk maka viskositasnya akan semakin kecil sehingga sediaannya memiliki konsistensi yang lebih encer^[17]. Daya sebar pada basis tidak mengalami perubahan kemampuan penyebaran yang linier, sementara daya sebar sediaan pasta gigi cangkang telur bebek mengalami penurunan daya sebar yang linier setelah penyimpanan selama 4 minggu.

Hasil uji pembentukan busa basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek dapat dilihat pada tabel 15. dan 16. serta gambar 7. dan 8. Uji pembentukan busa selama penyimpanan 4 minggu dilakukan dengan tujuan agar diketahui pengaruh penyimpanan terhadap kemampuan pembentukan busa dari sediaan pasta gigi. Kemampuan pembentukan busa dari basis selama masa penyimpanan 4 minggu menunjukkan terjadinya perubahan pada volume busa yang dihasilkan walaupun tidak signifikan. Sementara itu pada sediaan pasta gigi cangkang telur bebek,

selama masa penyimpanan 4 minggu volume busa yang dihasilkan semakin mengalami penurunan. Berdasarkan hasil uji pembentukan busa selama 4 minggu penyimpanan dapat diketahui bahwa semakin padat atau kental suatu bentuk sediaan pasta gigi maka busa yang

dihasilkan akan semakin sedikit, begitu sebaliknya jika bentuk sediaan lebih encer maka busa yang dihasilkan akan lebih banyak.

Hasil uji stabilitas dipercepat dengan uji sentrifugasi dan uji *Freeze-thaw cycling* disajikan pada tabel 17, 18, dan 19.

Tabel 17. Hasil uji sentrifugasi basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek

Evaluasi	Sampel	
	Basis pasta gigi	Sediaan pasta gigi cangkang telur bebek
Uji sentrifugasi	Tidak terjadi pemisahan fase	Tidak terjadi pemisahan fase

Tabel 18. Hasil uji Freeze-thaw cycling basis pasta gigi

Pengamatan	Siklus ke-					
	1	2	3	4	5	6
Warna	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih	Putih
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
Pemisahan fase	-	-	-	-	-	-

Keterangan : + = terjadi pemisahan fase, dan - = tidak terjadi pemisahan fase

Tabel 19. Hasil uji Freeze-thaw cycling sediaan pasta gigi cangkang telur bebek

Pengamatan	Siklus ke-					
	1	2	3	4	5	6
Warna	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan	Putih kehijauan
Aroma	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint	Mint
Konsistensi	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental	Kental
Pemisahan fase	-	-	-	-	-	-

Keterangan : + = terjadi pemisahan fase, dan - = tidak terjadi pemisahan fase

Uji sentrifugasi merupakan salah satu indikator kestabilan fisik suatu sediaan dan bertujuan untuk mengetahui terjadinya pemisahan fase dari suatu sediaan. Berdasarkan hasil uji sentrifugasi yang ditunjukkan pada tabel 17, basis maupun sediaan pasta gigi cangkang telur bebek tidak mengalami pemisahan fase. Hal ini berarti konsistensi pasta gigi stabil

secara fisik dalam penyimpanan selama 1 tahun.

Uji *Freeze-thaw cycling* bertujuan untuk mengetahui kestabilan sediaan terhadap suhu ekstrem. Kestabilan suatu sediaan ditandai tidak terjadinya pemisahan fase selama masa penyimpanan sediaan pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ dan suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$. Pemisahan fase diamati setiap 1 siklus penyimpanan selesai yang dimana 1 siklus penyimpanan terdiri dari penyimpanan

pada suhu $\pm 4^{\circ}\text{C}$ selama 2x24 jam dan pada suhu $\pm 40^{\circ}\text{C}$ selama 2x24 jam. Hasil uji *Freeze-thaw cycling* basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek disajikan pada tabel 18 dan 19. Berdasarkan hasil yang diperoleh, selama 6 siklus penyimpanan, baik basis maupun sediaan tidak mengalami perubahan organoleptik maupun tidak terjadi pemisahan fase.

KESIMPULAN

Kadar kalsium yang terkandung pada cangkang telur bebek dan dalam sediaan pasta gigi cangkang telur bebek berturut-turut sebesar 7,53% dan 2,14 %. Hasil optimasi basis menunjukkan bahwa basis pasta gigi terbaik adalah basis F3 dengan konsentrasi Na.CMC sebanyak 1% dan konsentrasi gliserin sebesar 35%. Basis dan sediaan pasta gigi cangkang telur bebek dinyatakan stabil dan sesuai dengan standar parameter stabilitas fisik pasta gigi yang telah ditetapkan.

DAFTAR PUSTAKA

- [1]. Fakultas Kedokteran UI. 2001. *Kapita Selekta Kedokteran Edisi Ketiga Jilid 1 Media Aesculapius*. Fakultas Kedokteran Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [2]. Ahmad, Ilham. 2017. Pemanfaatan Limbah Cangkang Kerang Darah (*Anadara Granosa*) sebagai Bahan Abrasif dalam Pasta Gigi. *Jurnal Galung Tropika Vol. 6 No. 1*.
- [3]. Lachman, L. dan Herbert Lieberman. 2008. *Teori dan Praktek Farmasi Industri*. Universitas Indonesia Press. Jakarta.
- [4]. Warsy, Sitti Chadijah, dan Waode Rustiah. 2016. Optimalisasi Kalsium Karbonat dari Cangkang Telur untuk Produksi Pasta Komposit. *Jurnal Al-Kimia Vol. 4 No. 2*.
- [5]. Poucher, John. 2000. *Poucher's Perfume, Cosmetics, and Soap 10th edition*. Kliwer Academy Publishers. USA.
- [6]. Reiger, Martin M. 2000. *Harry's Cosmeticology Eighth Edition Volumes I-II*. Chemical Publishing. Boston.
- [7]. Puspitasari, Indarini Dwi. 2014. *Kimia Analitik Dasar dengan Strategi Problem Solving dan Open-Ended Experiment*. Alfabeta. Bandung.
- [8]. Elfiyani, Rahmah, Naniek Setiadi, Sri Dwi Mei dan Siti Maesaroh. 2015. Perbandingan antara penggunaan pengikat dan humektan terhadap sifat fisik sediaan pasta gigi ekstrak etanol 96% daun sosor bebek (*Bryophyllum pinnatum* [lam.] Oken). *Media Farmasi Vol. 12 No. 2*.
- [9]. Juwita, Anisa P., Paulina dan Hosae J.E. 2013. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Lamun (*Syringodium isoetifolium*). *Jurnal Ilmiah Farmasi Vol. 2 No. 2*.
- [10]. Rowe, Raymond C. 2009. *Hand book of Pharmaceutical Excipients 6th Edition*. Pharmaceuticals Press and the American Pharmacist Association. USA.
- [11]. Andriana, Ika. Mimiek Murrukmihardi dan Dewi Ekowati. 2011. Pengaruh Konsentrasi Tragakan terhadap Mutu Fisik Sediaan Pasta Gigi Ekstrak Etanolik Daun Mahkota Dewa (*Phaleria papuana* Warb var. *Wichnannii*) sebagai Antibakteri *Streptococcus mutans*. *Jurnal Farmasi Indonesia: 66-76*.
- [12]. Garg, A., Aggarwal D., Garg S., Sigla A.K. 2002. Spreading of Semisolid Formulation: an Update. *Pharmaceutical Tecnology Vol. 9 No. 2: 84-102*.
- [13]. Meilia, Okpri. 2016. Formulasi Krim Ekstrak Etanol Daun Beluntas (*Pluchea Indica* (L.) less) dan Uji Kestabilan Fisiknya. *Indonesia Natural Research Pharmaceutical Journal Vol. 1, No. 2*.

- [14].Agustin, Rini, Octadefitri, Yulida, Lucida, Henny. 2013. Formulasi Krim Tabir Surya dari Kombinasi Etil p Metoksisinamat dengan Katekin. *Prosiding Seminar Nasional Perkembangan Terkini Sains Farmasi dan Klinik III*. Padang.
- [15].Young, Anne. 2002. *Practical Cosmetic Science*. Mills and Boon Limited. London: 39- 40.
- [16].Garlen, D. 1996. *Toothpastes*, in Lieberman, H. A., (Ed), *Pharmaceutical Dosage Forms: Dysperse Systems Vol 1*. Marcel Dekker Inc. New York: 423- 442.
- [17].Hayu, Tiar Rizki, Mimiek Murrukmihardi dan Mutmainah. 2013. Pengaruh Konsentrasi Minyak Atsiri Kulit Buah Jeruk Purut (*Citrus Hystrix* Dc.) dalam Pasta Gigi Terhadap Karakteristik Fisik Dan Daya Antibakteri *Streptococcus Mutans*. *Majalah Farmasetik Vol. 9 No.1* : 66-76.