



PENGARUH PERBEDAAN BAHAN PENGIKAT NA-CMC, HPMC, DAN KARBOMER 940 TERHADAP KARAKTERISTIK PASTA GIGI CANGKANG TELUR AYAM RAS

THE EFFECTS OF DIFFERENT BINDERS OF NA-CMC, HPMC, AND CARBOMER 940 ON THE CHARACTERISTICS OF TOOTHPASTE CONTAINING CHICKEN EGG SHELL

Ineke Rossa Caroline*, Devi Ratnasari, Indah Laily Hilmi

Program Studi Farmasi, Fakultas Ilmu Kesehatan, Universitas Singaperbangsa Karawang, Indonesia

ABSTRAK

Pendahuluan: Cangkang telur ayam ras dapat digunakan sebagai alternatif bahan abrasif pada pasta gigi mengingat penyusun utamanya yaitu kalsium karbonat. Selain bahan abrasif, pasta gigi juga mengandung bahan pengikat yang berfungsi untuk menstabilkan formula dengan mencegah pemisahan fase padat dan cair. Bahan-bahan seperti Na-CMC, HPMC, dan karbomer 940 umum digunakan pada formulasi pasta gigi karena bersifat non toksik, memberikan stabilitas yang baik pada suhu ruang dan waktu yang lama serta dengan rentang pH yang luas. **Tujuan:** Menghitung kadar kalsium karbonat dalam cangkang telur ayam ras dan pasta gigi cangkang telur ayam ras serta mengidentifikasi sifat fisik dan kimia pasta gigi cangkang telur ayam ras untuk dilihat pengaruh dari perbedaan bahan pengikat terhadap karakteristik pasta gigi. **Metode:** Kadar kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras dan pasta gigi cangkang telur ayam ras ditentukan dengan metode titrasi EDTA. Lalu dilakukan pembuatan pasta gigi cangkang telur ayam ras sesuai dengan formula yang telah dibuat dan dilakukan uji sifat fisik dan kimia. **Hasil:** Kandungan kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras yaitu 44,662%, sedangkan pada pasta gigi F1 (Na-CMC), F2 (HPMC), dan F3 (karbomer 940) berturut-turut yaitu 21,51%, 20,84%, dan 21,39%. Perbedaan bahan pengikat pada F1, F2, dan F3 dapat mempengaruhi konsistensi, viskositas dan daya sebar pasta gigi. Sedangkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari ketiga formula pada warna, aroma, homogenitas, pH dan tinggi busa. **Kesimpulan:** Kandungan kalsium karbonat yang terdapat pada ketiga formula sediaan pasta gigi telah memenuhi kadar yang diharapkan dan semua formula menunjukkan sifat fisik dan kimia pasta gigi yang baik.

Kata Kunci: Cangkang telur ayam ras, Kalsium karbonat, Na-CMC, HPMC, Karbomer 940

ABSTRACT

Introduction: Chicken egg shell can be used as an alternative to abrasives in toothpaste, considering that the main constituent of chicken egg shell is calcium carbonate. Besides abrasives, toothpaste contains a binder to stabilize the formula by preventing the separation of solid and liquid phases. Ingredients such as Na-CMC, HPMC, and carbomer 940 are commonly used in toothpaste formulations because they are non-toxic, provide good stability at room temperature and have a wide pH range. **Objective:** Calculate the levels of calcium carbonate in chicken egg shell and chicken egg shell toothpaste and identify the physical and chemical properties of chicken egg shell toothpaste to see the effect of different binders on the characteristics of toothpaste. **Method:** The levels of calcium carbonate in chicken egg shell and chicken egg shell toothpaste was determined by EDTA titration method. The chicken egg shell toothpaste was made according to the formula that had been made, then the physical and chemical properties of the toothpaste were tested. **Result:** The levels of calcium carbonate in chicken egg shells was 44.662%, while the toothpaste F1 (Na-CMC), F2 (HPMC), and F3 (carbomer 940) respectively were 21.51%, 20.84% and 21.39%. Different binders in F1, F2, and F3 can affect the consistency, viscosity and spreadability of toothpaste. Meanwhile, there are no significant differences from all formulas on color, aroma, homogeneity, pH and foam height. **Conclusion:** The content of calcium carbonate in the three toothpaste formulations met the expected levels and all formulas showed good physical and chemical properties of toothpaste.

Keywords: Chicken egg shell, Calcium carbonate, Na-CMC, HPMC, Carbomer 940

Alamat Korespondensi:

Ineke Rossa Caroline: Universitas Singaperbangsa Karawang, Jalan HS. Ronggo Waluyo, Telukjambe Timur, Karawang, Jawa Barat, Indonesia 41361. 081271266364. inekerossac@gmail.com

PENDAHULUAN

Pasta gigi adalah sediaan pasta atau gel yang digunakan untuk menjaga dan meningkatkan kesehatan serta keindahan mulut, salah satunya dengan membersihkan dan memutihkan gigi. Hal ini disebabkan karena adanya peran dari bahan abrasif pada pasta gigi, selain itu bahan abrasif juga dapat membantu menghilangkan plak pada permukaan gigi sehingga dapat tereliminasi. Adapun bahan abrasif yang sering digunakan dalam pasta gigi yaitu salah satunya kalsium karbonat (1).

Berdasarkan data Badan Pusat Statistik (BPS), produksi telur ayam petelur di Indonesia terjadi peningkatan dari tahun 2019 sampai 2020 yaitu sebesar 4.753.382 ton menjadi 5.044.394 ton per tahun (2). Meningkatnya angka produksi telur ayam menunjukkan bahwa semakin tinggi juga konsumsi telur ayam sehingga jumlah limbah yang dihasilkan semakin banyak.

Sebagian besar cangkang telur ayam ras tersusun oleh kalsium karbonat, hal ini dibuktikan dengan penelitian oleh Syam WM (2016) yang menunjukkan bahwa konsentrasi kalsium karbonat dalam cangkang telur sebesar 92,57% (3). Kandungan kalsium karbonat inilah yang dapat digunakan

sebagai alternatif untuk dijadikan sebagai bahan abrasif pada pasta gigi.

Selain bahan abrasif, dibutuhkan juga bahan yang berfungsi untuk menstabilkan pasta gigi dengan mencegah pemisahan fase padat dan cair yaitu bahan pengikat (4). Bahan pengikat yang umum digunakan pada pasta gigi adalah karboksimetil selulosa, hidroksietil selulosa, karagenan, gom xanthan, gom selulosa, dan *crosslinked polyacrylates*. Pasta gigi menggunakan bahan pengikat dengan konsentrasi 0,5%-2% (1).

Pada penelitian ini, bahan pengikat yang digunakan untuk membuat pasta gigi cangkang telur ayam ras yaitu Na-CMC (*Carboxymethyl Cellulose Sodium*), HPMC (*Hydroxypropyl Methylcellulose*), dan karbomer 940 karena bahan-bahan tersebut bersifat non toksik, dapat memberikan stabilitas yang baik pada suhu ruang dan waktu yang lama serta dengan rentang pH yang luas. Berdasarkan uraian diatas, peneliti tertarik untuk melakukan penelitian mengenai pengaruh perbedaan bahan pengikat Na-CMC, HPMC, dan karbomer 940 terhadap karakteristik pasta gigi cangkang telur ayam ras yang diamati melalui sifat fisik dan kimianya.

METODE

Jenis penelitian ini adalah eksperimental yang menggunakan Na-CMC, HPMC, dan karbomer 940 sebagai bahan pengikat dalam menentukan pengaruhnya terhadap sifat fisik dan kimia dari pasta gigi cangkang telur ayam ras.

Tempat dan Waktu Penelitian

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Fakultas Ilmu Kesehatan Universitas Singaperbangsa Karawang dari bulan Januari 2022 sampai April 2022.

Alat

Alat-alat yang digunakan dalam penelitian ini adalah oven, mortar, alu, ayakan mesh 100, buret asam (Iwaki), labu takar (Pyrex), pipet ukur (Pyrex), erlenmeyer (Pyrex), timbangan analitik (Ohaus), gelas kimia (Iwaki), Hotplate, batang pengaduk, pH meter (Thermo Scientific), viskometer Brookfield, gelas ukur (Pyrex), mistar.

Bahan

Bahan-bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah cangkang telur ayam ras, aquades, Na₂EDTA (Merck), MgSO₄.7H₂O (Merck), aquabides, NH₄Cl (Merck), NH₄OH (Merck), murexide (Merck), EBT (Merck), NaCl (Merck), aqua DM (PT.

Brataco), HCl (Merck), NaOH (Merck), Na-CMC, HPMC, karbomer 940, TEA (Trietanolamin), sorbitol, Na-sakarin, SLS, natrium benzoat, *oleum menthae*. Bahan penyusun sediaan pasta gigi dibeli dari PT. Brataco.

Sampel

Sampel penelitian berasal dari cangkang telur ayam ras yang sudah tidak digunakan oleh para pedagang di kawasan Universitas Singaperbangsa Karawang.

Tahapan/Jalannya Penelitian

Cangkang telur yang akan dibuat serbuk kemudian dibersihkan, direndam dalam air panas, dan dikeringkan dalam oven pada suhu 105°C. Cangkang telur yang sudah dibersihkan dihancurkan hingga menjadi serbuk halus, lalu saring dengan ayakan 100 mesh (3).

Pembakuan Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA)

Dipipet 50 mL larutan Na₂EDTA ke dalam buret asam, kemudian ditimbang 0,6 g padatan MgSO₄.7H₂O dan dibuat larutan dengan aquabides dalam labu ukur 250 mL. Dimasukkan sebanyak 25 mL larutan MgSO₄.7H₂O ke dalam erlenmeyer, kemudian tambahkan 10 mL buffer pH 10 dan sedikit indikator EBT ke dalam tabung erlenmeyer. Larutan dititrisi dengan

larutan Na₂EDTA 0,01M sampai warna berubah menjadi biru. Volume titran dicatat (3).

Pembuatan Larutan Cangkang Telur Ayam Ras dan Larutan Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras

Sebanyak ± 3 gram serbuk sampel (cangkang telur ayam ras atau pasta gigi cangkang telur ayam ras) ditimbang dalam gelas kimia 250 mL lalu ditambahkan aqua DM sebanyak 50 mL dan HCl 6M sebanyak 50 mL sambil terus diaduk. Dilakukan pemanasan sambil diaduk sampai volume larutan menjadi 50 mL. Setelah itu larutan didinginkan dan disaring. Larutan yang telah disaring kemudian diencerkan sampai tanda batas pada labu ukur 250 mL lalu sebanyak 25 mL larutan dipipet ke dalam labu ukur 100 mL dan diencerkan sampai tanda batas (5).

Penentuan Kadar Kalsium Karbonat

Larutan sampel (cangkang telur ayam ras atau pasta gigi cangkang telur ayam ras) sebanyak 5 mL dimasukkan ke dalam erlenmeyer. 50 mL aqua DM, 2 mL larutan NaOH 4M, dan sedikit indikator murexide/NaCl ditambahkan ke dalam erlenmeyer. Larutan dilakukan titrasi dengan larutan Na₂EDTA 0,01M hingga terjadi perubahan warna menjadi ungu kebiruan. Volume titran dicatat (3).

Formula Pasta Gigi

Formula pasta gigi yang akan dibuat merupakan modifikasi dari penelitian sebelumnya (6). Formula pasta gigi yang mengandung cangkang telur ayam ras disajikan dalam Tabel 1.

Tabel 1. Formulasi Pasta Gigi

Bahan	Formula (%b/b)		
	F1	F2	F3
CangkangTelur	50	50	50
Na-CMC	0,5	0	0
HPMC	0	0,5	0
Karbomer 940	0	0	0,5
TEA	0	0	0,5
Sorbitol	20	20	20
Na-Sakarin	0,2	0,2	0,2
SLS	1	1	1
Natrium Benzoat	0,2	0,2	0,2
<i>Oleum Menthae</i>	0,5	0,5	0,5
Aquades	Ad	Ad	Ad
	100	100	100

Pembuatan Pasta Gigi F1 (Na-CMC)

Semua bahan ditimbang sesuai dengan formula yang telah dibuat. Na-CMC dikembangkan dengan air hangat sebanyak 20 kalinya selama 30 menit. Pada wadah lain, sorbitol dicampur dengan natrium benzoat lalu aduk hingga homogen. Selanjutnya Na-sakarin dilarutkan dengan sisa air dan ditambahkan pada Na-CMC yang sudah mengembang lalu gerus hingga homogen. Campuran sorbitol dan natrium benzoat ditambahkan pada campuran Na-CMC dan Na-Sakarin. Serbuk cangkang telur tambahkan pada

campuran Na-CMC, Na-Sakarin, sorbitol dan natrium benzoat lalu gerus homogen. SLS ditambahkan dan digerus hingga homogen. Berikutnya beberapa tetes *oleum menthae* ditambahkan dan digerus hingga homogen serta terbentuk massa pasta (5).

Pembuatan Pasta Gigi F2 (HPMC)

Semua bahan ditimbang sesuai dengan formula yang telah dibuat. HPMC dikembangkan dengan ditambahkan sedikit demi sedikit kedalam air panas sambil terus diaduk. Serbuk cangkang telur dicampur dengan sorbitol dan diaduk hingga homogen. HPMC yang telah mengembang ditambahkan ke dalam campuran serbuk cangkang telur dan sorbitol lalu aduk hingga homogen. Na-Sakarin dan natrium benzoat dilarutkan dengan sisa air dan dimasukkan ke dalam campuran sorbitol, serbuk cangkang telur dan HPMC lalu ditambahkan SLS. Beberapa tetes *oleum menthae* ditambahkan dan digerus hingga semua bahan homogen dan terbentuk massa pasta (7).

Pembuatan Pasta Gigi F2 (Karbomer 940)

Semua bahan ditimbang sesuai dengan formula yang telah dibuat. Karbomer 940 dikembangkan dengan aquades dan ditambahkan TEA. Na-

Sakarin digerus dan ditambahkan serbuk cangkang telur lalu digerus hingga homogen. Natrium benzoat ditambahkan dengan sebagian sorbitol dan sisanya ditambahkan dengan SLS, lalu dicampurkan hingga homogen. Campuran dilarutkan dengan aquades, selanjutnya ditambahkan karbomer 940 dan diaduk hingga homogen. *Oleum menthae* ditambahkan beberapa tetes dan digerus hingga semua bahan homogen dan terbentuk massa pasta (8).

Uji Organoleptis

Diamati secara obyektif konsistensi, warna, dan aroma pasta gigi (5).

Uji Homogenitas

Pada gelas objek ditimbang sebanyak 0,1 gram pasta gigi dan diamati homogenitasnya (5).

Uji pH

Pasta gigi ditimbang sebanyak 5 gram lalu dilarutkan dengan 10 mL aquades dalam erlenmeyer 50 mL dan diaduk. Elektroda pH meter dicelupkan ke dalam larutan dan pH yang muncul dicatat (6).

Uji Viskositas

Viskositas pasta gigi diukur menggunakan viskometer Brookfield dengan spindel dan kecepatan yang sesuai. Angka yang muncul di monitor

dicatat dan dinyatakan dalam centipoise (9).

Uji Daya Sebar

Sebanyak 0,5 gram sampel ditimbang pada salah satu kaca yang digunakan untuk uji daya sebar dengan meletakkannya di tengah kaca. Di atas massa pasta gigi, diletakkan kaca lain dan didiamkan selama 1 menit. Pengukuran diameter sampel dilakukan dengan menghitung panjang rata-rata diameter masing-masing sisi. Masukkan beban 50, 100, 150 dan 200 gram di tengah kaca dan didiamkan selama 1 menit. Pengukuran diameter sampel dilakukan seperti yang dijelaskan sebelumnya (5).

Uji Tinggi Busa

Dibuat 1% sediaan pasta gigi dengan ditambahkan aquades lalu dimasukkan ke dalam gelas ukur 100 mL. Gelas ukur dikocok selama 20 detik yang dilakukan dengan membalikkan gelas ukur secara bertauran lalu didiamkan selama 5 menit. Pengukuran tinggi busa dilakukan dengan mistar (9).

Analisa Data

Terhadap data yang diperoleh dilakukan beberapa analisis meliputi kadar CaCO_3 baik dalam cangkang telur ayam ras maupun dalam pasta gigi

cangkang telur ayam ras dihitung dengan rumus sebagai berikut:

$$\% \text{CaCO}_3 = \frac{V_p \times M \text{CaCO}_3 \times FP \times Mr \text{CaCO}_3}{\text{Bobot Sampel}} \times 100\%$$

Keterangan:

V_p = volume titran (EDTA)

$M \text{CaCO}_3$ = molaritas CaCO_3

FP = faktor pengenceran

$Mr \text{CaCO}_3$ = massa molekul relatif CaCO_3

Data evaluasi sediaan pasta gigi cangkang telur ayam ras yang diperoleh meliputi organoleptik, homogenitas, pH, viskositas, daya sebar dan tinggi busa dibandingkan dengan persyaratan yang tercantum pada pustaka.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Pada penelitian ini, cangkang telur ayam ras digunakan sebagai sumber kalsium karbonat dalam formulasi pasta gigi dengan variasi bahan pengikat, yaitu Na-CMC, HPMC, dan karbomer 940. Oleh karena itu, cangkang telur yang sudah dikumpulkan dibuat menjadi serbuk terlebih dahulu.

Pembakuan Etilen Diamin Tetra Asetat (EDTA)

Dalam titrasi EDTA (Etilen Diamin Tetra Asetat), reaksi pembentukan kompleks terjadi antara ion logam dan zat pembentuk kompleks (10), namun sebelumnya perlu dilakukan titrasi pembakuan EDTA. Hal ini karena

EDTA merupakan larutan baku sekunder, sehingga konsentrasinya tidak diketahui secara pasti dan bahan yang dipakai dalam pembuatan larutan EDTA memiliki kemurnian yang rendah (5).

Pada titrasi pembakuan EDTA, buffer pH 10 ditambahkan agar kompleks yang terbentuk antara ligan EDTA dengan ion logam pada sampel menjadi stabil (11). Indikator yang digunakan adalah EBT (Eriochrome Black T) yang berfungsi untuk memudahkan dalam mengetahui titik akhir titrasi, yaitu ketika berubahnya warna merah anggur menjadi biru yang menandakan bahwa seluruh ion Mg sudah berikatan dengan EDTA (12).

Pembuatan Larutan Cangkang Telur Ayam Ras

Proses destruksi dilakukan dengan tujuan untuk melarutkan sampel sehingga kandungan yang terdapat di dalamnya dapat dianalisis (13). Untuk memutus ikatan senyawa kompleks organologam, maka dibutuhkan penambahan HCl dan supaya proses pemutusan ikatan organologam menjadi anorganik lebih cepat, maka dilakukan pemanasan (14). Kandungan kalsium karbonat yang tinggi pada cangkang telur mengakibatkan konsentrasi larutan

sampel yang tinggi, sehingga memerlukan proses pengenceran (3).

Penentuan Kadar Kalsium Karbonat pada Cangkang Telur Ayam Ras

Dalam penentuan kadar kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras digunakan indikator murexide karena hanya dapat bereaksi dengan ion Ca^{2+} pada pH 12-13. Perubahan warna akan terjadi ketika seluruh ion logam yang membentuk kompleks dengan indikator terikat pada EDTA. Adapun penambahan NaOH bertujuan agar mendapatkan pH 12-13 pada larutan karena pada pH tersebut kompleks yang terbentuk akan stabil (15).

Pada penelitian ini, pengulangan titrasi dilakukan sebanyak 3 kali dan volume rata-rata EDTA yang dihasilkan yaitu 15,4 ml. Hasil titrasi dapat dilihat pada tabel 2.

Dari volume rata-rata EDTA yang dihasilkan, maka didapatkan konsentrasi kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras yaitu sebesar 44,662%.

Tabel 2. Titrasi Penentuan Kadar Kalsium Karbonat pada Cangkang Telur Ayam Ras

No	V sampel (mL)	V EDTA (mL)
1.	57	15,4
2.	57	15,1
3.	57	15,6
Rata-rata		15,4

Hasil penelitian ini tidak sejalan dengan penelitian Warsy et al. (2016) yang membuktikan bahwa kandungan kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras sebesar 92,57% (3). Adapun faktor yang diduga mempengaruhi rendahnya kadar kalsium karbonat dari cangkang telur yang telah dikumpulkan yaitu karena kandungan nutrisi pada pakan ayam yang tidak mencukupi kebutuhan nutrisi ayam, misalnya seperti

mineral kalsium dan fosfor. Kebutuhan kalsium dan fosfor pada ayam petelur sangat tinggi karena zat makanan tersebut dapat mempengaruhi produksi dan kualitas telur (16).

Uji Organoleptis

Pengujian ini bertujuan untuk mengetahui tampilan fisik suatu sediaan pasta gigi (17). Hasil pengujian organoleptik dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. Sifat Fisik dan Kimia Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras

	Sifat Fisik dan Kimia	Formula		
		F1	F2	F3
1.	Organoleptik	Coklat Muda Menthol Sedikit Kental	Coklat Muda Menthol Sedikit Cair	Coklat Muda Menthol Kental
2.	Homogenitas	Homogen	Homogen	Homogen
3.	pH	9,93	10,05	9,81
4.	Viskositas (cps)	31.200	28.000	45.600
5.	Tinggi Busa (mm)	12	14	15

Ketiga formula memiliki warna dan aroma yang sama yaitu berwarna coklat muda dan memiliki aroma menthol. Perbedaan yang terlihat dari ketiga formula adalah pada konsistensinya, dimana F3 memiliki konsistensi yang paling kental. Hal ini karena terdapat perbedaan nilai viskositas pada masing-masing formula dan ketiga bahan pengikat ini memiliki sifat yang berbeda dimana Na-CMC dapat membengkak karena dapat menyerap >50% air, karbomer dapat

mengembang dalam air tetapi tidak menyerap air (18) dan HPMC dapat mengabsorpsi pelarut sehingga cairan tertahan dan terbentuk massa cair yang kompak (19).

Uji Homogenitas

Uji homogenitas merupakan pengujian untuk mengetahui apakah pasta gigi yang dibuat telah homogen, yaitu antara zat aktif dengan basis telah tercampur merata (20). Hasil pengujian homogenitas disajikan pada Tabel 3. Suatu pasta gigi dikatakan

memiliki homogenitas yang baik ketika warna pada sediaan merata dan tidak ada bahan kasar saat diraba (6). Hasil uji homogenitas pada pasta gigi cangkang telur ayam ras ini menunjukkan hasil yang baik pada ketiga formula.

Uji pH

pH pasta gigi harus sesuai untuk digunakan pada mukosa mulut dan tidak menyebabkan iritasi pada rongga mulut (20). Hasil pengujian pH pada pasta gigi cangkang telur ayam ras disajikan pada tabel 3.

pH pasta gigi yang baik yaitu sesuai dengan standar SNI No. 12-3524-1995, sebesar 4,5-10,5. Hasil penelitian membuktikan bahwa ketiga formula masuk ke dalam rentang pH tersebut dan tidak ada perbedaan yang signifikan dari masing-masing formula.

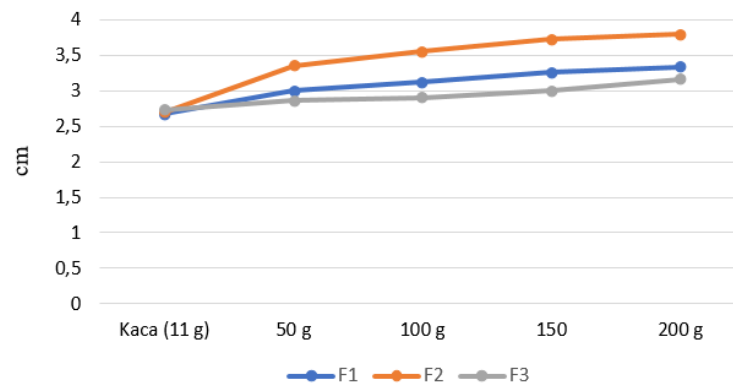
Uji Viskositas

Tujuan dilakukannya pengujian viskositas agar diketahui kekenalan dari suatu sediaan pasta gigi (18). Hasil dari pengujian viskositas dapat dilihat pada Tabel 3. Uji viskositas yang telah dilakukan menunjukkan bahwa F3 menghasilkan pasta gigi yang memiliki viskositas paling tinggi dibandingkan F1 dan F2. Hal ini menyebabkan konsistensi yang dihasilkan menjadi kental.

Hasil penelitian ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan Sandi (2012) yang membuktikan bahwa pasta gigi enzim papain papaya yang menggunakan bahan pengikat Na-CMC memberikan viskositas yang lebih besar dibandingkan dengan pasta gigi yang menggunakan HPMC sebagai bahan pengikat (7). Namun penelitian ini tidak sesuai dengan penelitian Hati et al. (2021) yang menunjukkan bahwa Na-CMC memiliki pengaruh yang lebih besar dalam meningkatkan viskositas dibandingkan karbomer pada pasta gigi kombinasi ekstrak *Boesenbergia pandurate* dan *Cymbopogon nardus* dengan bahan pengikat Na-CMC dan Carbomer (21). Hal ini diduga karena konsentrasi kombinasi bahan pengikat Na-CMC dan karbomer bervariasi serta pH yang dihasilkan dari pasta gigi tersebut lebih rendah yaitu 7,43-8,05 sedangkan viskositas yang dihasilkan karbomer sangat dipengaruhi oleh pH.

Uji Daya Sebar

Pengujian daya sebar pada pasta gigi dilakukan agar diketahui kemampuannya dalam menyebar ketika diaplikasikan pada sikat gigi (22). Hasil dari pengujian daya sebar pada pasta gigi disajikan pada Gambar 1.



Gambar 1. Uji Daya Sebar Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras Uji Tinggi Busa

Pada F1 daya sebar yang dihasilkan yaitu sebesar 3,33 cm, F2 sebesar 3,87 cm, dan F3 yaitu sebesar 3,16 cm. Daya sebar pasta gigi yang baik yaitu sesuai dengan daya sebar dari sediaan pasta gigi pasaran, sebesar 2,61-5,32 cm (23). Hal ini menunjukkan bahwa ketiga formula memenuhi salah satu kriteria pasta gigi yang baik. Pengujian tinggi busa sangat bergantung pada konsentrasi bahan pembentuk busa, adapun bahan yang digunakan dalam pasta gigi cangkang telur ayam ras ini adalah *sodium lauryl sulfate* (SLS), suatu surfaktan anionik yang menghasilkan busa yang baik dengan daya pembersih yang tinggi (5). Hasil pengujian tinggi busa ini tercantum pada Tabel 3. Tidak terdapat persyaratan pada pengujian tinggi busa untuk sediaan pasta gigi, karena busa yang terbentuk

hanya terkait nilai estetika yang lebih disukai konsumen (5).

Penentuan Kadar Kalsium Karbonat pada Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras

Bahan abrasif pada pasta gigi berfungsi untuk menghilangkan noda pada permukaan gigi dan meningkatkan efisiensi saat menyikat gigi. Adapun bahan abrasif yang paling umum digunakan pada pasta gigi yaitu salah satunya kalsium karbonat (CaCO_3) (24). Pada penelitian ini digunakan cangkang telur ayam ras sebagai sumber kalsium karbonat pada pasta gigi yang dibuat karena penyusun utamanya adalah CaCO_3 . Hasil kadar kalsium karbonat pada pasta gigi disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Penentuan Kadar Kalsium Karbonat pada Pasta Gigi Cangkang Telur Ayam Ras

Formula	V sampel (mL)	V EDTA (mL)	M CaCO ₃ (mL)	% CaCO ₃
F1	57	6,43	0,0126	21,51
F2	57	6,23	0,0122	20,84
F2	57	6,4	0,0125	21,39

Hasil penelitian membuktikan bahwa kadar kalsium karbonat pada ketiga formula berkisar 20% dan tidak ada perbedaan yang signifikan pada tiap formula. Adapun konsentrasi bahan abrasif yang digunakan pada pasta gigi yaitu 10-40% (25), sedangkan dalam penelitian Ajmal et al. (2019) membuktikan bahwa kandungan CaCO₃ pada pasta gigi yang tersedia di pasaran memiliki rata-rata sebesar 20% (26). Sehingga kadar kalsium karbonat pada pasta gigi yang mengandung limbah cangkang telur ayam ras ini sudah memenuhi kadar yang diharapkan.

UCAPAN TERIMA KASIH

Peneliti mengucapkan terima kasih kepada dosen program studi farmasi Universitas Singaperbangsa Karawang atas segala dukungan pada penelitian ini.

KESIMPULAN

Dari hasil penelitian ini dapat disimpulkan bahwa kandungan kalsium karbonat pada cangkang telur ayam ras yaitu 44,662%, sedangkan kandungan

kalsium karbonat pada ketiga formula sediaan pasta gigi cangkang telur ayam ras telah memenuhi kadar yang diharapkan yaitu berkisar 20%. Perbedaan bahan pengikat pada F1 (Na-CMC), F2 (HPMC), dan F3 (karbomer 940) dapat mempengaruhi konsistensi, viskositas dan daya sebar dari sediaan pasta gigi. Sedangkan tidak ada perbedaan yang signifikan dari ketiga formula pada warna, aroma, homogenitas, pH dan tinggi busa dari sediaan. Dari ketiga formula yang telah dibuat, semua formula menunjukkan sifat fisik dan kimia pasta gigi yang baik.

DAFTAR PUSTAKA

1. Lippert F. An Introduction to Toothpaste - its Purpose, History and Ingredients. Vol. 23, Toothpastes. USA: PubMed; 2013. p. 1–14.
2. Badan Pusat Statistik. Produksi Telur Ayam Petelur Menurut Provinsi. Badan Pusat Statistik. Jakarta; 2021.
3. Warsy, Chadijah S, Rustiah W. Optimalisasi Kalsium Karbonat

- dari Cangkang Telur untuk Produksi Pasta Komposit. *Al-Kimia*. 2016;4(2):86–97.
4. Vajra Madhuri S, Buggapati L. Dentifrices: An Overview from Past to Present. *Int J Appl Dent Sci*. 2017;3(4):352–5.
 5. Syurgana MU, Febrina L, Ramadhan AM. Formulasi Pasta Gigi dari Limbah Cangkang Telur Bebek. In: *Proceeding of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences*. Samarinda; 2017. p. 127–40.
 6. 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*. 2021;12(2):121–30.
 7. Sandi EO. Perbedaan Penggunaan Bahan Pengikat Na-CMC dan HPMC terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Uji Hedonik Sediaan Pasta Gigi Enzim Papain Pepaya (*Carica papaya L.*). Universitas Sebelas Maret. [KTI]. Universitas Sebelas Maret; 2012.
 8. Hafizah. Formulasi Sediaan Pasta Gigi Bubuk Siwak (*Salvadora persica*) dengan Carbopol 940 sebagai Gelling Agent dan Uji Aktivitas Antibakteri *Streptococcus Mutans*. [Skripsi]. Universitas Islam Indonesia; 2019.
 9. Marlina D, Rosalini N. Formulasi Pasta Gigi Gel Ekstrak Daun Sukun (*Artocarpus Altilis*) Dengan Sodium CMC sebagai Gelling Agent dan Uji Kestabilan Fisiknya. *JPP (Jurnal Kesehatan Poltekkes Palembang)*. 2017;12(1):36–50.
 10. Adeshina GO, Onaolapo JA. Studies on the Efficacy of Some Preservative Used in Packaged Orange Drinks. *Int J Biol Chem Sci*. 2012;6(4):1513–8.
 11. Sobirin M, Yulianto A, Aji MP. Efek Penambahan Karbon Aktif pada Magnetit dari Pasir Besi Sebagai Adsorpsi Ion Kalsium dalam Air. *Unnes Phys J*. 2016;5(2):42–50.
 12. Astuti DW, Fatimah S, Anie S. Analisis Kadar Kesadahan Total Pada Air Sumur di Padukuhan Bandung Playen Gunung Kidul Yogyakarta. *Anal Environ Chem*. 2016;1(1):69–73.
 13. Rusnawati, Yusuf B, Alimuddin. Perbandingan Metode Destruksi Basah dan Destruksi Kering

- terhadap Analisis Logam Berat Timbal (Pb) pada Tanaman Rumpun Bebek (*Lemna minor*). In: Prosiding Seminar Nasional Kimia 2018. Samarinda: Kimia FMIPA UNMUL; 2018. p. 73–6.
14. Amelia E, Arief J, Hakim R. Preparasi Penentuan Kadar Logam Pb , Cd dan Cu dalam Nugget Ayam Rumpun Laut Merah. *J Sains dan Seni Pomits*. 2013;2(2):6–8.
 15. Migisya NF. Validasi Metode Kesadahan Total pada Air Formasi secara Titrimetri di PT. Pertamina EP Asset 3 Jatibarang Field. [Skripsi]. Universitas Islam Yogyakarta; 2020.
 16. Pratama RN. Pengaruh Penggunaan Beberapa Sumber Kalsium dalam Pakan terhadap Kualitas Telur Ayam Petelur. [Skripsi]. Universitas Brawijaya; 2013.
 17. Adnan J, Karim A, Asri K. Formulasi Pasta Gigi dari Ekstrak Etanol Daun Binahong (*Anredera cordifolia* (Ten.) Steenis) Natrii Carboxymethylcellulosum sebagai Pengental. *Media Farm Poltekkes Makassar*. 2019;15(2):140–5.
 18. Zulfa E, Andriani R. Formulasi dan Uji Aktivitas Antibakteri Pasta Gigi Kombinasi Triklosan-Ekstrak Etanol Daun Suji (*Pleomele angustifolia* N.E Brown). *Pharmaciana*. 2017;7(2):257.
 19. Dewi CC, Saptarini NM. Review Artikel: Hidroksi Propil Metil Selulosa dan Karbomer serta Sifat Fisikokimianya sebagai Gelling Agent. *Farmaka*. 2016;14(3):6–11.
 20. Asrina R. Formulasi Stabil Pasta Gigi dari Ekstrak Etanol Daun Gamal (*Gliricida sepium*) sebagai Pencegah Karies Gigi. *J Farm Sandi Karsa*. 2019;5(2):99–104.
 21. Hati AK, Dyahariesti N, Yuswantina R. Optimasi Formula Pasta Gigi Kombinasi Ekstrak Rimpang Temu Kunci dan Sereh dengan CMC-Na dan Carbomer sebagai Bahan Pengikat Menggunakan Metode Simplex Lattice Design. *J Kefarmasian Indones*. 2021;11(1):25–33.
 22. Mahdalin A, Widarsih E, Harismah K. Pengujian Sifat Fisika dan Sifat Kimia Formulasi Pasta Gigi dengan Pemanis Alami Daun Stevia. *Univ Res Colloq*. 2017;3(6):135–8.

23. Gratia B, Yamlean PVY, Mansauda KLR. Formulasi Pasta Gigi Ekstrak Etanol Buah Pala (*Myristica fragrans* Houtt.). *Pharmacon*. 2021;10(3):968–74.
24. Hara AT, Turssi CP. Baking Soda as an Abrasive in Toothpastes: Mechanism of Action and Safety and Effectiveness Considerations. *J Am Dent Assoc*. 2017;148(11):27–33.
25. Subramanian S, Appukuttan D, Tadepalli A, Gnana PPS, Victor DJ. The Role of Abrasives in Dentifrices. *J Pharm Sci Res*. 2017;9(2):221–4.
26. Ajmal H, Jilsha H, Hasoora HP, Lalprasanth ML. Titrimetric Analysis of Calcium Carbonate in Different Brands of Toothpaste Available in Market. *World J Pharm Pharm Sci*. 2019;8(1):110–5.