



Daya Hambat Ekstrak Kalsium Karbonat (CaCO_3) dari Limbah Cangkang Telur Bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) terhadap Pertumbuhan Bakteri *Streptococcus mutans*

Mila Febriany¹, Kurniaty Pamewa², Rini Pratiwi³, Andy Fairuz Zuraida Eva⁴, Nur Aqilah^{5*}

¹⁻⁵ Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muslim Indonesia, Indonesia

mila@gmail.com¹, pamewa@gmail.com², pratiwi@gmail.com³, eva@gmail.com⁴, aqilahnur2623@gmail.com⁵

*Penulis Korespondensi: aqilahnur2623@gmail.com

Abstract. Good oral and dental health is essential for improving quality of life and human productivity. Dental caries is a chronic disease that develops gradually, beginning with the appearance of white spots caused by plaque accumulation. Plaque forms due to the activity of microorganisms such as *Streptococcus mutans*, which plays a role in lowering the pH of the oral cavity, thereby triggering tooth demineralization. Eggshells contain calcium carbonate and other compounds with antibacterial nanoparticle properties. These components have the potential to inhibit bacterial growth, including *Streptococcus mutans*, and may serve as an alternative for preventing dental caries through plaque control and oral pH regulation. The aim of this study was to determine the inhibitory effect of calcium carbonate extract derived from duck eggshell waste (*Anas platyrhynchos domesticus*) against *Streptococcus mutans*. This research employed an experimental laboratory method with statistical analysis using One-Way ANOVA. The samples in this study consisted of five concentrations: 15%, 20%, 25%, 30%, and 35%. The results showed that all concentrations exhibited strong inhibitory activity against *Streptococcus mutans*. In conclusion, the alternative hypothesis of this study was accepted, and the findings demonstrated that concentrations of 15%, 20%, 25%, 30%, and 35% showed a significant increase in effectiveness. This indicates that calcium extract from duck eggshells (*Anas platyrhynchos domesticus*) contains bioactive compounds capable of inhibiting the growth of *Streptococcus mutans*.

Keywords: Antibacterial Activity; Calcium Carbonate (CaCO_3); Dental Caries; Duck Eggshell (*Anas Platyrhynchos Domesticus*); *Streptococcus Mutans*.

Abstrak: Kesehatan gigi dan mulut yang baik penting untuk meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas manusia. Karies merupakan penyakit kronis yang berkembang secara bertahap, diawali dengan munculnya bintik putih (*white spot*) akibat penumpukan plak. Plak terbentuk dari aktivitas mikroorganisme seperti bakteri *Streptococcus mutans* yang berperan dalam menurunkan pH rongga mulut, sehingga dapat memicu terjadinya demineralisasi gigi. Cangkang telur mengandung kalsium karbonat dan senyawa lain yang memiliki nanopartikel bersifat antibakteri. Kandungan ini berpotensi dalam menghambat pertumbuhan bakteri, termasuk *Streptococcus mutans* sehingga dapat menjadi alternatif dalam pencegahan karies gigi melalui mekanisme pengendalian plak dan pH mulut. Tujuan penelitian ini untuk mengetahui daya hambat ekstrak kalsium karbonat dari limbah cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Metode penelitian ini menggunakan Laboratorium eksperimental dengan Uji Statistik menggunakan One Way Anova. Adapun sampel pada penelitian ini terdiri dari 5 yaitu 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% sampel. Hasil analisis yang dihasilkan yaitu konsentrasi semuanya tergolong kuat dalam menghambat bakteri *Streptococcus mutans*. Kesimpulannya Hipotesis alternatif penelitian ini diterima dan penelitian ini menunjukkan bahwa Konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% menunjukkan peningkatan efektivitas secara signifikan. Hal ini didapatkan bahwa ekstrak kalsium cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) mengandung senyawa bioaktif yang mampu menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Kata Kunci: Aktivitas Antibakteri; Cangkang Telur Bebek (*Anas Platyrhynchos Domesticus*); Kalsium Karbonat (CaCO_3); Karies Gigi; *Streptococcus Mutan*.

1. PENDAHULUAN

Kesehatan gigi dan mulut memiliki peran vital dalam meningkatkan kualitas hidup dan produktivitas manusia. Sebagai bagian penting dari kesehatan tubuh secara keseluruhan, kondisi rongga mulut yang baik menjadi kunci tercapainya kesehatan optimal. Namun, rongga mulut juga dapat menjadi pintu masuk berbagai mikroorganisme yang berpotensi berkembang dan menyebabkan masalah kesehatan. Salah satu masalah kesehatan gigi yang paling umum ditemui adalah karies atau gigi berlubang. Kondisi ini dapat menyerang semua kelompok usia, mulai dari anak-anak, remaja, dewasa, hingga lansia. Di Indonesia, angka kejadian karies gigi dan penyakit mulut menunjukkan tren peningkatan, terutama pada populasi anak-anak. Berdasarkan Hasil Survei Kesehatan Indonesia (SKI) tahun 2023, prevalensi gigi berlubang pada anak usia dini mencapai angka yang mengkhawatirkan, yaitu sekitar 46% untuk kasus gigi berlubang, sakit, dan mengalami kerusakan (Meidina et al., 2023; Trisna et al., 2023; Kemenkes, 2023).

Karies gigi merupakan penyakit yang menyerang jaringan keras gigi, meliputi enamel, dentin, dan sementum. Kondisi yang umumnya dikenal sebagai gigi berlubang ini terjadi akibat aktivitas bakteri yang merusak struktur jaringan gigi, yang mengakibatkan terbentuknya kavitas atau lubang pada struktur gigi. Sebagai penyakit multifaktorial, karies gigi masih menjadi masalah kesehatan global dengan prevalensi yang tinggi, khususnya pada populasi anak-anak (Babe et al., 2018).

Pada anak-anak, proses kerusakan gigi berlangsung lebih cepat dibandingkan dengan orang dewasa. Hal ini disebabkan oleh email gigi yang baru erupsi memiliki tingkat kerentanan lebih tinggi terhadap karies karena proses maturasi yang belum sempurna. Jenis karies yang paling sering dijumpai pada anak-anak adalah *Early Childhood Caries* (ECC). ECC merupakan masalah kesehatan gigi yang paling utama pada bayi dan balita, yang dapat berdampak signifikan terhadap kesehatan dan perkembangan gigi anak. Menurut American Dental Association (ADA), ECC didefinisikan sebagai kondisi gigi yang mengalami satu atau lebih kerusakan, baik berupa lesi dengan kavitas maupun tanpa kavitas, kehilangan gigi akibat karies, atau terdapat penambalan pada permukaan gigi sulung. Kondisi ini umumnya terjadi pada anak usia prasekolah atau anak-anak dari usia lahir hingga 71 bulan. Pemahaman yang mendalam tentang ECC sangat penting mengingat dampaknya yang signifikan terhadap perkembangan kesehatan gigi anak di masa pertumbuhan (Kristiani, 2023).

Dalam proses terjadinya karies gigi, bakteri *Streptococcus mutans* memainkan peran krusial dengan cara memfermentasikan karbohidrat dan menghasilkan asam. Produksi asam ini menyebabkan penurunan pH saliva, sehingga menciptakan lingkungan yang mendukung

pertumbuhan bakteri kariogenik dalam rongga mulut. Asam yang dihasilkan kemudian berdifusi ke dalam enamel, dentin, dan sementum, mengakibatkan demineralisasi dengan melepaskan kalsium serta fosfat dari struktur gigi. Jika proses ini terus berlanjut seiring dengan turunnya pH rongga mulut, maka akan terjadi demineralisasi enamel yang ditandai dengan munculnya lesi white spot, sebagai tahap awal perkembangan karies. Tingkat kerusakan gigi ini berhubungan langsung dengan jumlah koloni *Streptococcus mutans* yang aktif dalam saliva (Sogandi, 2019).

Dalam upaya pencegahan karies, pasta gigi memiliki peran penting dengan kandungan mineralnya yang beragam, termasuk Kalsium Karbonat, Magnesium Karbonat, Kalsium Pirofosfat, Hidroksiapatit Trikalsium Fosfat, Natrium Metafosfat, dan Dikalsium Fosfat. Menariknya, kandungan mineral-mineral ini juga dapat ditemukan dalam cangkang telur, yang sering kali hanya dianggap sebagai limbah (Rosmiati et al., 2022).

Kalsium karbonat merupakan senyawa yang paling melimpah yang dapat ditemukan di kerak bumi dan umumnya terdapat dalam berbagai bahan organik seperti telur, cangkang tiram, kerangka luar krustasea dan sayuran berdaun gelap, seperti brokoli dan kangkung. Kegunaan kalsium karbonat sangat luas, tidak hanya dalam bidang pengobatan tetapi juga dalam industri sebagai bahan pengisi cat, kertas, alat pemadam kebakaran dan perekat. Selain itu, senyawa ini juga digunakan sebagai komponen debu pertanian dan pertambangan, bahan pembersih rumah tangga, senyawa pewarna makanan, dan bahan kosmetik (Gunawan et al., 2023).

Kalsium berperan penting dalam tubuh, terutama dalam pembentukan dan pemeliharaan tulang dan gigi, kontraksi dan relaksasi otot, serta menjaga kesehatan sel, sekresi hormon, dan pembekuan darah. Kekurangan kalsium dapat menyebabkan berbagai masalah kesehatan seperti karies gigi, kelemahan otot, osteoporosis, kerontokan rambut, serta kejang. Oleh karena itu, kalsium karbonat dimanfaatkan sebagai bahan dalam pasta gigi yang berfungsi sebagai abrasif untuk membersihkan noda dan plak serta meningkatkan kekentalan sediaan (Azis, 2018; Syurgana et al., 2017).

Di Indonesia, konsumsi telur yang tinggi menghasilkan limbah cangkang telur dalam jumlah besar. Data tahun 2021 mencatat bahwa konsumsi telur bebek mencapai 1,645 kg/kapita/tahun, telur ayam mencapai 7,205 kg/kapita/tahun, dan telur ayam buras sebesar 3,632 kg/kapita/tahun. Limbah cangkang telur ini tergolong sebagai limbah organik yang membutuhkan waktu lama untuk terurai dan berpotensi mencemari lingkungan jika tidak dikelola dengan baik (Paramitha et al., 2023).

Cangkang telur bebek memiliki kandungan kalsium karbonat (CaCO_3) yang sangat tinggi, yakni sekitar 94-98%, serta mineral lain seperti magnesium dan fosfat. Kandungan

kalsium karbonat ini dapat dimanfaatkan sebagai bahan baku dalam pembuatan pasta gigi atau sediaan lain yang berfungsi untuk menghilangkan partikel makanan yang menempel serta membantu mengatasi perubahan warna pada gigi. Yang lebih menarik lagi, keberadaan nanopartikel dalam kalsium karbonat memberikan efek antibakteri yang efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Penelitian terkini sedang mengkaji lebih dalam peran kalsium karbonat dalam proses remineralisasi dan aktivitas antibakteri, yang terkait dengan sifat nanopartikelnya. Meskipun penelitian tentang kalsium karbonat dari cangkang telur ayam telah banyak dilakukan, kajian terhadap cangkang telur bebek masih terbatas. Oleh karena itu, diperlukan penelitian lebih lanjut untuk mengevaluasi potensi kalsium karbonat dari cangkang telur bebek dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, sekaligus memberikan solusi dalam pengurangan limbah lingkungan serta pengembangan inovasi di bidang kesehatan gigi (Darwanto et al., 2023; Nurnaini et al., 2023).

2. METODE PENELITIAN

Penelitian ini menggunakan metode *True Eksperimental Laboratorium*. Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Penelitian ini dilaksanakan pada 09 Agustus 2024 - 07 Januari 2025. Subjek dalam penelitian ini adalah bakteri *Streptococcus mutans* diinkubasi di Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi Universitas Muslim Indonesia. Objek penelitian ini ekstrak kalsium karbonat (CaCO_3) dari limbah cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) sebagai bahan antibakteri.

Pada penelitian ini menggunakan uji *One Way Anova*, uji *Post Hotc* dan data dari hasil penelitian ini disajikan dalam bentuk tabel. Daya hambat diketahui berdasarkan pengukuran diameter zona inhibisi (zona bening) yang terbentuk di sekitar *paper disc*. Pengukuran tersebut menggunakan jangka sorong digital yang dinyatakan dalam satuan millimeter (mm).

3. HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Pada penelitian ini menunjukkan bahwa ekstrak kalsium cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) dengan konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% memiliki daya antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans* yang ditunjukkan dengan adanya zona bening yang terbentuk di sekitar *paper disc*. Penelitian ini menggunakan sampel sebanyak 25 sampel karena dilakukan pengulangan sebanyak 5 kali percobaan pada masing-masing larutan yaitu larutan ekstrak kalsium cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*)

konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30% dan 35% untuk mengetahui seberapa besar zona daya hambat yang dihasilkan terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Hasil penelitian akan di sajikan dalam bentuk tabel dan garfik sebagai berikut:

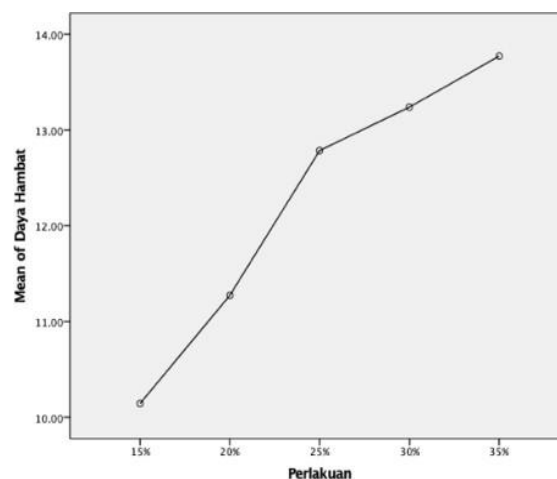
Tabel 1. Diameter Rata-rata zona hambat ekstrak kalsium karbonat (CaCO_3) dari limbah cangkang telur bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.

Konsetrasi	N	Rata-rata $\pm$ SD (mm)	p-value*
15%	5	10.14 $\pm$ 1.45	0.611
20%	5	11.27 $\pm$ 0.96	0.405
25%	5	12.79 $\pm$ 1.32	0.074
30%	5	13.24 $\pm$ 0.84	0.519
35%	5	13.77 $\pm$ 0.53	0.377

Ket: *Uji Shapiro Wilk (normal, $p > 0.05$)

Berdasarkan tabel 1 analisis deskriptif pada diameter rata-rata zona hambat (mm) bakteri *Streptococcus mutans* pada berbagai konsentrasi. Pada konsentrasi 15%, diperoleh nilai rata-rata daya hambat sebesar 10,143 dengan standar deviasi sebesar 1,448. Sedangkan, pada konsentrasi konsentrasi 20%, diperoleh nilai rata-rata daya hambat sebesar 11,273 dengan standar deviasi sebesar 0,964. Pada konsentrasi 25%, diperoleh nilai rata-rata daya hambat sebesar 12,786 dengan standar deviasi sebesar 1,318. Selain itu, pada konsentrasi 30%, diperoleh nilai rata-rata daya hambat sebesar 13,240 dengan standar deviasi sebesar 0.840. Pada konsentrasi 35%, diperoleh nilai rata-rata daya hambat sebesar 13,773 dengan standar deviasi sebesar 0,531. Berdasarkan rata-rata yang diperoleh, nilai daya hambat tertinggi terdapat pada konsentrasi 35%, sedangkan nilai terkecil terdapat pada konsentrasi 15%.

Daya hambat ini dapat dilihat dalam ukuran zona hambat yang semakin lebar seiring dengan peningkatan konsentrasi ekstrak dalam menghambat pertumbuhan bakteri. Rata-rata daya hambat digambarkan dalam grafik sebagai berikut:



Gambar 1. Grafik Nilai Rata-rata daya hambat.

Berdasarkan hasil uji normalitas *shapiro-Wilk* menunjukkan nilai $p\text{-value} > 0,05$ dan sehingga dapat disimpulkan bahwa seluruh data berdistribusi normal. Sehingga dapat dilanjutkan untuk dilakukan uji *One Way Anova*.

Tabel 2. Uji Perbandingan Diameter Zona inhibisi ekstrak kalsium karbonat (CaCO₃) dari limbah cangkang telur bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.

Konsetrasi	N	Mean	p-value*
15%	5	10.14	0,00
20%	5	11.27	
25%	5	12.79	
30%	5	13.24	
35%	5	13.77	

Ket: Uji One Way Anova, *signifikan ($p < 0.05$)

Hasil uji *One Way Anova* diperoleh nilai $p\text{-value}$ sebesar 0,000, yang lebih kecil daripada 0,05. Hal ini menunjukkan bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar kelompok konsentrasi 15%, 20%, 25%, 30%, dan 35% terhadap daya hambat bakteri. Untuk melihat perbedaan rata-rata antar kelompok konsentrasi maka dilakukan uji lanjut menggunakan uji *Games Howel* (*uji Post Hoc*) sebagai berikut :

Tabel 3. Uji Lanjutan Perbandingan Diameter Zona inhibisi ekstrak kalsium karbonat (CaCO₃) dari limbah cangkang telur bebek (*anas platyrhynchos domesticus*) terhadap pertumbuhan bakteri *streptococcus mutans*.

Konsetrasi	Mean	Post hoc				
		15%	20%	25%	30%	35%
15%	10.14		0.618	0.091	0.029	0.071
20%	11.27			0.323	0.052	0.012
25%	12.79				0.961	0.575
30%	13.24					0.753
35%	13.77					

Ket: Games Howel, signifikan ($p < 0.05$)

Berdasarkan hasil uji *Games-Howell* pada Tabel 3, analisis perbandingan daya hambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* menunjukkan hasil yang bervariasi antar konsentrasi. Perbedaan yang signifikan ditemukan pada perbandingan konsentrasi 15% dengan 30% ($p = 0,029$) dan 35% ($p = 0,017$), serta konsentrasi 20% dengan 35% ($p = 0,012$). Sementara itu, perbandingan lainnya tidak menunjukkan perbedaan yang signifikan, termasuk perbandingan antara konsentrasi 15% dengan 20% ($p = 0,618$) dan 25% ($p = 0,091$), konsentrasi 25% dengan 30% ($p = 0,961$) dan 35% ($p = 0,575$), serta konsentrasi 30% dengan 35% ($p = 0,753$). Hasil ini mengindikasikan bahwa efektivitas daya hambat yang signifikan terutama terlihat pada perbandingan konsentrasi dengan rentang yang cukup jauh, dimana konsentrasi yang

lebih tinggi memberikan efek penghambatan yang lebih baik terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.

Pembahasan

Pada penelitian daya hambat ekstrak kalsium karbonat dari limbah cangkang telur ini dilakukan sebanyak 5 kali dengan konsentrasi 15%,20%,25%,30% dan 35% memiliki hasil uji lanjut perbandingan daya hambat yang berbeda terutama pada konsentrasi 35% yang memiliki hasil rata-rata daerah zona yang di hambat yaitu 13.77 mm hal ini sejalan dengan penelitian yang dilakukan oleh Indarto et al. (2019) semakin tinggi konsentrasi bahan antimikroba yang digunakan, maka zona hambat yang terbentuk akan semakin besar. Kemampuan antimikroba dalam menghambat mikroorganisme bergantung pada konsentrasi dan jenis bahan. Konsentrasi tinggi berarti lebih banyak zat aktif, sehingga efektivitas penghambatan bakteri meningkat dan zona bening menjadi lebih luas. Sebaliknya, konsentrasi rendah menghasilkan zona bening yang lebih kecil karena kurangnya zat aktif. Hal ini juga didukung oleh peneliti Astusi et al. (2019), efektivitas zat antibakteri dipengaruhi oleh beberapa faktor, terutama konsentrasi. Semakin tinggi konsentrasi, semakin banyak senyawa aktif yang bekerja sebagai antibakteri, sehingga kemampuan membunuh bakteri meningkat. Efektivitas juga dapat dipengaruhi oleh faktor lain seperti jumlah dan spesies bakteri, bahan organik, suhu dan pH lingkungan. Oleh karena itu, penggunaan konsentrasi yang tepat dan mempertimbangkan faktor-faktor tersebut sangat penting untuk mencapai hasil yang optimal (Indarto et al., 2019; Astuti et al., 2019).

Efektivitas ini juga dapat dipengaruhi oleh kualitas dari sampel itu sendiri seperti pada sampel cangkang telur ini. Suatu kandungan kalsium karbonat dapat diketahui dari kualitas cangkang telur. Adapun penelitian dari Galea (2011) menyebutkan bahwa yang mempengaruhi kualitas cangkang yaitu jika tidak dilakukan pemberian nutrisi, vitamin D dan kalsium yang diperlukan untuk metabolisme kalsium dalam cangkang. Kemudian terdapat pada penelitian Ketta (2016) menyatakan beberapa faktor yang mempengaruhi yaitu faktor usia, seiring bertambahnya usia ukuran telur meningkat, tetapi persentase kulit telur menurun. Kekurangan kalsium dapat menurunkan berat dan kekuatan cangkang telur. Pengaruh waktu, waktu dalam bertelur juga memainkan peran fisiologis yang penting dalam menentukan karakteristik kulit telur, waktu bertelur secara signifikan dapat mempengaruhi berat kulit telur sehingga berpengaruh pada kandungan mineral dalam kulit telur. Sistem kandang, kandang dapat mempengaruhi kandungan mineral dalam kulit telur, ketebalan kulit telur lebih rendah pada telur yang diproduksi dalam kandang (Galea, 2011; Ketta & Tumoya, 2016).

Hasil penelitian ini menunjukkan bahwa larutan ekstrak cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*) dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*, karena

pada cangkang telur bebek terdapat kandungan kalsium karbonat sebagai bahan anti bakterial. Hal ini didukung dengan penelitian yang dilakukan oleh Agrawal et al. (2011) yang menyebutkan bahwa kalsium karbonat terdapat turunan berupa Hidroksiapatit (HAp) yang dapat berperan sebagai komponen anti bakteri, agen remineralisasi dan dapat mengatasi infeksi bakteri akibat karies. Kandungan tersebut dapat ditemukan pada bahan alam seperti cangkang telur bebek. Hal ini juga di dukung oleh penelitian Pratama et al. (2017) menyebutkan bahwa senyawa hidroksiapatit yaitu kalsium dan fosfat dapat dimanfaatkan sebagai antibakteri (Gintu et al., 2023; Wadu et al., 2017).

Cangkang telur terdiri dari air sekitar 1,6% dan bahan kering sekitar 98,4%. Bahan kering ini terdiri dari unsur mineral sekitar 95,1% dan protein sekitar 3,3%. Unsur mineral yang terkandung dalam cangkang telur sebagian besar adalah kalsium karbonat (CaCO₃) yang mencapai 98,43%, diikuti oleh magnesium karbonat (MgCO₃) sekitar 0,84%, dan kalsium fosfat (Ca₃(PO₄)₂) sekitar 0,75%. Kalsium karbonat merupakan komponen utama dari cangkang telur. Adapun dalam penelitian Hernawati (2019) Kalsium tidak dapat berdiri sendiri melainkan memerlukan bantuan dari unsur lain seperti kandungan magnesium untuk memetabolisme energi. Kemudian dalam penelitian Syafaat S (2019) kandungan fosfat dapat sebagai penghalang terbentuknya senyawa kalsium karbonat, namun dapat terhambat jika kalsium hadir dengan konsentrasi yang lebih besar dimana fosfat menghambat pembentukan CaCO₃ melalui mekanisme kompetisi ion di karenakan sifat kelarutan kalsium fosfat lebih rendah di banding kalsium karbonat maka dapat mudah mengambil ion Ca⁺ untuk berikatan (Gunawan et al., 2023; Syafaat & Yusuf, 2022; Hernawati, 2019).

Adapun peneltian Syurgana et al. (2017) Kalsium karbonat (CaCO₃) dalam pasta gigi berfungsi sebagai bahan abrasif yang membantu memoles dan menghilangkan noda serta plak. Selain itu, kalsium karbonat juga berperan dalam meningkatkan kekentalan pasta gigi. Tak hanya itu Menurut Komariah & Alamsyah (2015) kalsium dalam bentuk nano partikelmenyebabkan reseptor cepat masuk ke dalam jaringan sehingga dapat dimanfaatkan tubuh dengan baik sehingga hal ini kalsium karbonat dapat di jadikan pasta gigi seperti pada penelitian yang dilakukan Syurgana, formulasi pasta gigi dari limbah cangkang telur bebek dengan melihat kadar kalsium yang terkandung dalam cangkang telur dan pasta gigi sediaan cangkang telur bebek dengan menggunakan metode titrasi kompleksometri menunjukkan bahwa sediaan pasta gigi cangkang telur bebek stabil dan sesuai dengan standar parameter stabilitas fisik (SNI) pada pasta gigi yang telah ditetapkan (4,5 – 10,5). Hal ini juga didukung oleh penelitian yang dilakukan Gunawan et al. (2023) mengenai kelayakan campuran cangkang telur dan ekstrak daun ketapang sebagai bahan pembuatan pasta gigi berdasarkan

persyaratan pasta gigi yang baik menurut SNI. Hasilnya menunjukkan bahwa ekstrak cangkang telur 45% dan ekstrak daun ketapang 5% terbilang kuat dengan memberikan daya hambat sebesar 13 mm terhadap bakteri *Streptococcus mutans* (Syurgana et al., 2017; Firtz et al., 2024; Alamsyah & Komariyah, 2015).

4. KESIMPULAN

Berdasarkan penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa ekstrak kalsium karbonat dari limbah cangkang telur bebek (*Anas platyrhynchos domesticus*), konsentrasi 15% dengan zona hambat sekitar 10,14 mm, 20% dengan zona hambat sekitar 11,27 mm, 25% dengan zona hambat sekitar 12,78 mm, 30% dengan zona hambat sekitar 13,24 mm, dan 35% dengan zona hambat sekitar 13,77 mm, pada perbandingan ke lima konsentrasi tersebut konsentrasi 35% lebih baik menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Untuk penelitian selanjutnya perlu ketelitian dalam memilih sampel yang akan digunakan sebab hal tersebut dapat mempengaruhi nilai kandungan dalam cangkang.

UCAPAN TERIMA KASIH

Terima kasih kepada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Muslim Indonesia, khususnya Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Farmasi yang telah memberikan fasilitas penelitian sehingga penelitian ini dapat terlaksana dengan baik. Terima kasih juga kepada para dosen pembimbing, rekan peneliti, serta semua pihak yang telah memberikan dukungan, masukan, dan bantuan selama proses penelitian berlangsung. Tanpa kontribusi dan kerja sama dari berbagai pihak, penelitian mengenai daya hambat ekstrak kalsium karbonat dari limbah cangkang telur bebek terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* ini tidak akan dapat diselesaikan dengan optimal.

DAFTAR REFERENSI

- Alamsyah, N., & Komariah, A. (2015). Pengaruh pemberian nano kalsium dari eksoskeleton kepiting bakau (*Scylla* sp.) selama masa kebuntingan dan laktasi terhadap kekerasan gigi tikus (F1). Dalam *Seminar Nasional XII Pendidikan Biologi FKIP UNS*. Universitas Sebelas Maret.
- Astuti, L., Anas, R., Husein, H., Puspitasari, Y., & Eva, A. (2019). Efektivitas ekstrak etanol umbi sarang semut jenis *Myrmecodia pendens* terhadap daya hambat bakteri *Porphyromonas gingivalis* (studi in vitro), 19–29.

- Azis, M. Y., et al. (2018). Eksplorasi kadar kalsium (Ca) dalam limbah cangkang telur bebek dan burung puyuh menggunakan metode titrasi dan AAS. *Al Kimiya: Jurnal Ilmu Kimia dan Terapan*, 5(2), 74–77.
- Bebe, Z., & Martini, S. M. (2018). Faktor risiko kejadian karies gigi pada orang dewasa usia 20–39 tahun di Kelurahan Dadapsari, Kecamatan Semarang Utara, Kota Semarang. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*, 6, 365–374.
- Darwanto, A., Addina, N., & Wulandari, F. (2023). Pemanfaatan daun mangga untuk menurunkan *off-odor* telur itik dan pengaruhnya terhadap kandungan protein dan lemak. *Jurnal Kesehatan*, 11(2), 124–129.
- Fritz, K., Taylor, K., & Parmar, M. (2024). *Calcium carbonate*. StatPearls Publishing.
- Galea, F. (2011). Nutrition and food management and their influence on egg quality. Dalam *Proceedings XLVIII Simposio Científico de Avicultura* (Vol. 5).
- Gintu, R., Kristiani, E., & Martono, Y. (2023). Uji antibakteri dan modifikasi hidroksiapatit dari limbah kerabang telur bebek (*Anas platyrhynchos javanica*). Dalam *Gunung Djati Conference Series* (hlm. 233–244).
- Gunawan, Y. S., Arif, R. K., & Susilowati, T. (2023). Pemanfaatan cangkang telur dan ekstrak daun ketapang dalam pembuatan pasta gigi antibakteri. Dalam *Prosiding Seminar Nasional Soebardjo Brotohardjono* (Vol. 1, hlm. 19).
- Hernawati. (2019). *Peranan magnesium pada hewan dan manusia*. FPMIPA Universitas Pendidikan Indonesia.
- Indarto, I., Narulita, W., Anggoro, B., & Novitasari, A. (2019). Aktivitas antibakteri ekstrak daun binahong terhadap *Propionibacterium acnes*. *Biosfer: Jurnal Tadris Biologi*, 10(1), 67–78.
- Kementerian Kesehatan Republik Indonesia, BKPK. (2023). *Survei kesehatan Indonesia*.
- Ketta, M., & Tůmová, E. (2016). Eggshell structure, measurements, and quality-affecting factors in laying hens: A review. *Czech Journal of Animal Science*, 61(7), 299–309.
- Kristiani, A., Dewi, T. K., & Sugesti, H. (2023). Pengetahuan dan perilaku orang tua tentang pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut dengan *early childhood caries* pada anak usia 3–5 tahun. *Journal of Dental Hygiene and Therapy*, 4(1), 63–69.
- Meidina, A. S., Sri, H., & Mahirawatie, I. C. (2023). Pengetahuan pemeliharaan kesehatan gigi dan mulut pada anak sekolah dasar. *Indonesian Journal of Health and Medical*, 3, 41–61.
- Nurnaini, L., Kaswindiarti, S., & Oktaviani, A. (2023). Silver diamine fluoride pada pencegahan *early childhood caries*. *Jurnal Kedokteran Gigi*, 20(1), 68–73.

- Paramitha, E., Hermanto, & Libriani, R. (2023). Pengaruh penambahan tepung cangkang telur bebek dan endapan daun pandan (*Pandanus amaryllifolius* Roxb.) sebagai sumber kalsium dan antioksidan terhadap organoleptik dan nilai gizi cookies untuk cemilan anak-anak. *Jurnal Riset Pangan*, 1, 1–10.
- Rasmianti, R., Jafar, M., Asfar, A., Ekawati, V., & Riska, A. (2022). Pemberdayaan kelompok Karang Taruna Desa Pitumpidange melalui pembuatan pasta gigi ramah lingkungan. *Jurnal Pengabdian pada Masyarakat*, 3(2), 288–297.
- Sogandi, & Putu, N. (2019). Identifikasi senyawa aktif ekstrak buah mengkudu (*Morinda citrifolia* L.) dan potensinya sebagai inhibitor karies gigi. *Jurnal Kefarmasian Indonesia*, 73–81.
- Syafaat, F., & Yusuf, Y. (2022). Influence of Ca/P concentration on hydroxyapatite (HAp) from Asian moon scallop shell (*Amusium pleuronectes*). *International Journal of Nanoelectronics and Materials*, 3, 357–362.
- Syurgana, M., Febrina, L., & Ramadhan, A. (2017). Formulasi pasta gigi dari limbah cangkang telur bebek. Dalam *Proceedings of Mulawarman Pharmaceuticals Conferences* (Vol. 6, hlm. 127–140).
- Trisna, A. P., Elinda, R., & Rully, A. (2023). Implementasi pentingnya menjaga kesehatan gigi dan mulut di Sekolah Dasar 2 Giriwondo Karanganyar. *Jurnal Dedikasi Pengabdian Masyarakat*, 2.
- Wadu, I., Hartati, S., & Margareta, C. (2017). Karakterisasi dan uji aktivitas antibakteri hidroksiapatit (HAp) dari kerabang telur ayam terhadap bakteri *Lactobacillus acidophilus*. *Jurnal Kimia dan Pendidikan Kimia*, 2(3), 210–216.
- Wulandari, Widodo, Hatta, & Isnur. (2022). Hubungan antara jumlah koloni bakteri *Streptococcus mutans* saliva dengan indeks karies (DMF-T). *Jurnal ...*, 3, xx–xx.