

**NASKAH PUBLIKASI**

**PENGARUH APLIKASI PASTA CANGKANG TELUR AYAM  
NEGERI SELAMA 2 MINGGU TERHADAP GAMBARAN  
MIKROPOROSITAS EMAIL GIGI**



**Disusun Oleh:**

**Febri Silviana  
20150340122**

**PROGRAM STUDI KEDOKTERAN GIGI  
FAKULTAS KEDOKTERAN DAN ILMU KESEHATAN  
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH YOGYAKARTA  
2019**

# **Pengaruh Aplikasi Pasta Cangkang Telur Ayam Negeri Selama 2 Minggu Terhadap Gambaran Mikroporositas Email Gigi**

## ***The Effect of The Application of Chicken Eggshell Paste for 2 Weeks on Enamel Microporosity Finding***

Febri Silviana<sup>1</sup>, Any Setyawati<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi FKIK UMY

<sup>2</sup>Bagian Konservasi Gigi Program Studi Kedokteran Gigi FKIK UMY

Korespondensi: [febrsilviana28@gmail.com](mailto:febrsilviana28@gmail.com)

### **ABSTRACT**

**Background:** *Chicken eggshells contain high calcium containing 97% calcium carbonate. Calcium carbonate contained in chicken eggshells can be converted to hydroxyapatite or calcium composition, which can be used as a composition of tooth structure that increases demineralization*

**Objective:** *To determine the effect of domestic chicken egg shell paste application on remineralization of enamel using the Scanning Electron Microscope (SEM).*

**Method:** *This type of research is a laboratory experimental with a post test only control group design. The sample used in this study was 5 premolars which had been smeared with acid etching for 60 seconds.*

*Samples that have been ordered for acid etching are then applied to the chicken egg shell paste on the buccal part of the tooth for 24 hours 1 time for 14 days. Tooth enamel remineralization was analyzed using the Scanning Electron Microscope (SEM) with remineralization indicators that compared dental samples before and after the chicken egg shell paste was applied qualitatively.*

**Result:** *Close enamel microporosity occurred after the application of chicken egg shell paste with irregular surface details, and in some parts of the surface there was little microporosity.*

**Conclusion:** *the calcium needed in chicken eggshells can be removed by tooth enamel structure due to acid etching demineralization. This can be seen from the change in surface of the enamel microporosity, including the closure of the email prism after the application of the country's chicken egg shell paste for 14 days. Being able to increase domestic chicken eggshells can improve remineralization of tooth enamel.*

**Keywords:** *chicken eggshell paste, remineralization, image of the dental digital microscopy, Scanning Electron Microscope (SEM).*

## ABSTRAK

**Latar belakang:** Cangkang telur ayam mengandung kalsium yang tinggi berupa 97% kalsium karbonat. Kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur ayam dapat dirubah menjadi hidroksiapatit atau senyawa kalsium, yang dapat digunakan sebagai pembentukan struktur gigi yang mengalami demineralisasi

**Tujuan:** Mengetahui pengaruh aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri terhadap remineralisasi email gigi menggunakan alat Scanning Electron Microscope (SEM).

**Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris dengan rancangan penelitian the post test only control group design. Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah 5 gigi premolar yang telah dioles etsa asam selama 60 detik. Sampel yang telah diberi etsa asam kemudian di aplikasikan pasta cangkang telur ayam pada bagian bukal gigi selama 24 jam 1 kali selama 14 hari. Remineralisasi email gigi dianalisis menggunakan alat Scanning Electron Microscope (SEM) dengan indikator remineralisasi berupa membandingkan sampel gigi sebelum dan sesudah diaplikasikan pasta cangkang telur ayam secara kualitatif.

**Hasil:** Terjadi penutupan mikroporositas email gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam dengan gambaran permukaan yang tidak teratur, dan pada beberapa bagian permukaan masih terdapat sedikit mikroporositas.

**Kesimpulan:** kalsium yang terdapat pada cangkang telur ayam negeri dapat menggantikan struktur email gigi yang hilang akibat demineralisasi etsa asam. Hal ini dapat dilihat dari perubahan permukaan mikroporositas email gigi, berupa menutupnya prisma email setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 14 hari. Sehingga dapat disimpulkan cangkang telur ayam negeri dapat meningkatkan remineralisasi email gigi.

**Kata Kunci:** pasta cangkang telur ayam, remineralisasi, gambaran mikroskopis email gigi, Scanning Electron Microscope (SEM).

## PENDAHULUAN

Email gigi merupakan jaringan terkeras pada tubuh manusia<sup>1</sup>. Email gigi manusia mengandung 96% bahan anorganik berupa hidroksiapatit, 4% bahan organik, dan kandungan air yang bervariasi antara 1% hingga 6% perberat<sup>2</sup>. Hidroksiapatit merupakan biomaterial yang dapat digunakan sebagai implan tulang maupun gigi yang mengalami demineralisasi gigi<sup>3</sup> karena bersifat biokompatibel, osteokonduktif, osteoinduktif, bioaktif, non inflamasi, non imunogenik dan memiliki kemampuan membentuk ikatan dengan sekitarnya<sup>4</sup>.

Hidroksiapatit pada email gigi dapat larut apabila bereaksi dengan ion hidrogen yang dihasilkan oleh asam, sehingga dapat mengakibatkan terbentuknya porositas dan menurunnya kekerasan permukaan email gigi<sup>5</sup>. Berdasarkan hal tersebut diperlukan bahan yang dapat digunakan untuk mencegah terjadinya kerusakan email gigi yang lebih luas.

Dalam melakukan pemilihan bahan alami untuk sintesis hidroksiapatit didasarkan pada besarnya kandungan kalsium. Menurut Siregar (2013) cangkang telur ayam negeri mengandung kalsium karbonat ( $\text{CaCO}_3$ ) paling tinggi dibandingkan cangkang telur bebek dan cangkang telur puyuh<sup>6</sup> sehingga pada penelitian ini digunakan cangkang telur ayam negeri untuk sintesis hidroksiapatit. Metode yang dapat digunakan untuk menghasilkan hidroksiapatit yaitu sol gel, presipitasi kimia basah, metode hidrotermal dan iradiasi gelombang mikro<sup>4</sup>. Pada penelitian ini menggunakan metode presipitasi kimia basah karena mudah dan dapat menghasilkan serbuk hidroksiapatit yang sebagian besar amorf<sup>3</sup>. Hidroksiapatit yang

terbentuk akan dijadikan dalam bentuk sediaan pasta, agar pengaplikasian bahan terhadap gigi menjadi lebih mudah. Untuk dapat melihat pengaruh pasta cangkang telur ayam negeri terhadap gambaran mikroporositas email gigi dapat menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) karena memiliki kelebihan perbesaran obyektif sampai berjuta kali sehingga dapat melihat mikroporositas email gigi<sup>7</sup>. Oleh sebab itu, peneliti tertarik untuk melihat pengaruh pasta cangkang telur ayam negeri terhadap mikroporositas email gigi yang menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Sehingga diharapkan dapat digunakan sebagai bahan remineralisasi email.

## METODE PENELITIAN

Penelitian yang akan dilakukan menggunakan jenis penelitian *experimental laboratoris* dengan rancangan penelitian *the post test only control group design*. Penelitian ini dilakukan di Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (LIPI), Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu (LPPT) Universitas Gadjah Mada, Laboratorium Biokimia, Laboratorium Teknologi Farmasi, Laboratorium Teknik Mesin, dan Ruang Skills Lab Terpadu Universitas Muhammadiyah Yogyakarta.

Sampel yang digunakan pada penelitian ini adalah 5 gigi premolar rahang atas dan bawah yang bebas karies. Mahkota gigi dipotong menggunakan separating disk arah mesio distal pada daerah bukal gigi untuk persiapan dilihat menggunakan alat SEM.

Proses presipitasi diawali dengan membersihkan cangkang telur ayam dari kotoran lalu memisahkan selaput lendir

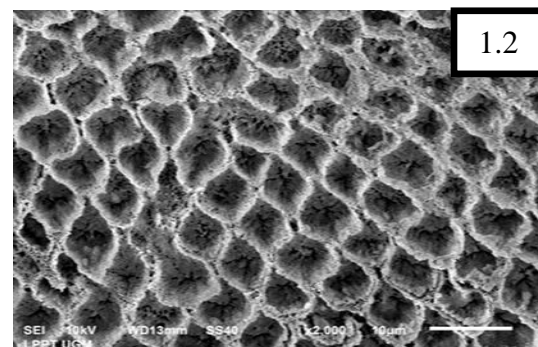
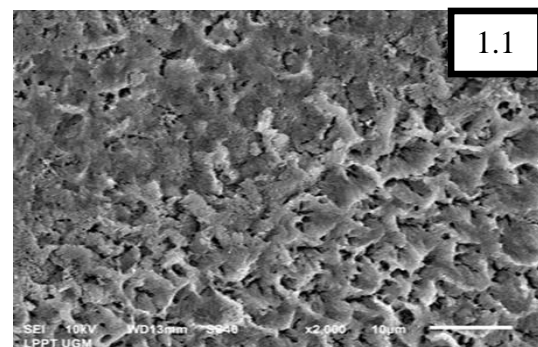
putih yang berada di dalamnya. Kemudian cangkang telur ayam yang sudah bersih dikeringkan dengan suhu 110°C selama 2 jam, lalu dihancurkan hingga halus menggunakan blender kemudian di ayak. Setelah itu di kalsinasi kembali dengan suhu 1000°C selama 5 jam. Kemudian membuat larutan kalsium dengan cara menggabungkan 2,6110 g CaO dengan 100 ml asam nitrat 65% dan 100 ml aquabides. Larutan yang dihasilkan diatur pH nya hingga 10 dengan menambahkan amonium hidroksida dan buffer. Kemudian dilanjutkan dengan membuat larutan fosfat, dengan cara menggabungkan 3,9615g kristal diamonium hidrogen fosfat dan 10 ml aquabides. Kemudian ditambahkan lagi aquabides sampai 100 ml. Lakukan sintesis hidroksiapatit dengan cara memasukkan 100 ml larutan fosfat kedalam larutan kalsium setetes demi tetes dengan pemanasan 40°C dan dengan kecepatan pengadukan 300 rpm, pengadukan tetap dilanjutkan tanpa pemanasan selama 30 menit setelah larutan fosfat habis direaksikan. Kemudian lakukan presipitasi selama 24 jam. Hasil presipitasi disaring menggunakan kertas whatman 42 lalu dicuci dengan aquabides. Setelah itu dikeringkan dengan suhu 110°C selama 5 jam, kemudian disintering pada suhu 1000°C selama 5 jam.

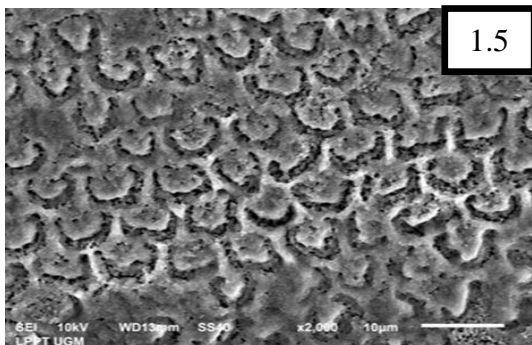
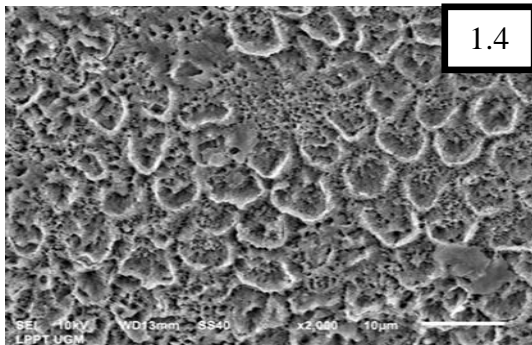
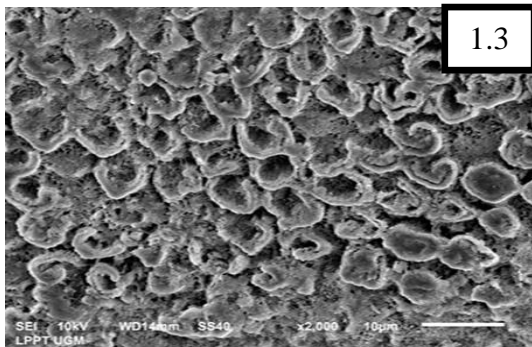
Pembuatan pasta dilakukan dengan cara memanaskan 1 ml aquades lalu tambahkan 0,25 gram nipagin dan 0,1 gram NaCMC. Kemudian hidroksiapatit hasil sintesis cangkang telur ayam dibasahi dengan 1 gram gliserol. Kemudian mencampur 0,05 gram mentol dengan alkohol hingga larut, setelah itu dicampur dengan kalsium hidroksiapatit yang sudah dibasahi dengan aquabides dan gliserol yang telah ditambahkan nipagin dan NaCMC.

Prosedur yang dilakukan pada sampel adalah dengan cara pengolesan asam fosfat 37% pada permukaan bukal gigi selama 60 detik, setelah itu permukaan sampel gigi dianalisis menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM). Kemudian sampel dioleskan pasta cangkang telur ayam selama 30 menit dengan jarak waktu pengaplikasian 24 jam 1 kali selama 14 hari berturut – turut. Remineralisasi email gigi dianalisis menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM).

Kriteria penilaian sampel dilakukan dengan membandingkan permukaan email gigi setelah diaplikasikan etsa asam sebagai bahan untuk membuat mikroporositas pada email gigi dengan sampel yang telah diaplikasikan pasta cangkang telur ayam. Semakin kecil permukaan mikroporositas menunjukkan kalsium yang terkandung dalam pasta cangkang telur ayam dapat mengisi pada mikroporositas email, merupakan terjadinya proses remineralisasi.

## HASIL PENELITIAN





**Gambar 1.** permukaan email gigi setelah aplikasi etsa asam selama 60 detik menggunakan Scannig Electron Microscope dengan perbesaran 2000 kali.

Gambar gigi 1.1 Gambaran email gigi menunjukkan adanya permukaan yang halus dan kasar. Permukaan gigi yang kasar menunjukkan bahwa terdapatnya cekungan pada permukaan email gigi yang disebabkan karena besarnya kelarutan kristal apatit dibandingkan pada permukaan yang halus. Cekungan yang terdapat pada permukaan email gigi membentuk seperti sarang lebah (*honeycomb*) yang merupakan tipe 1 dari beberapa tipe permukaan email gigi setelah etsa asam

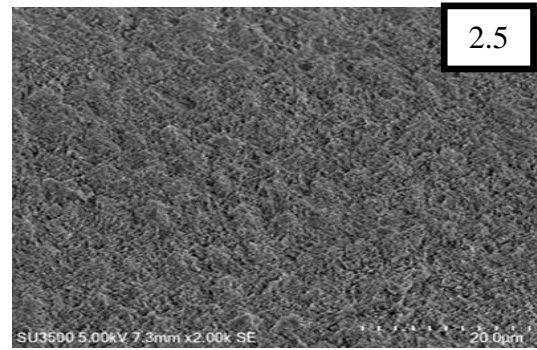
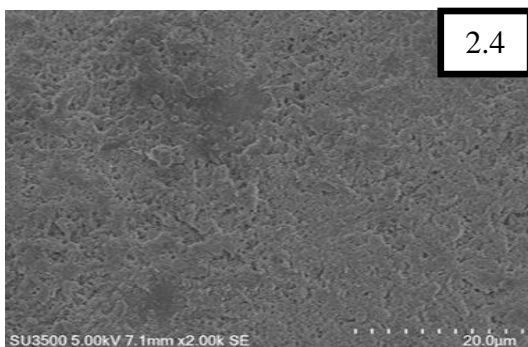
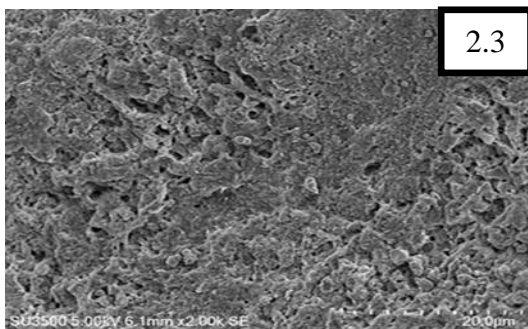
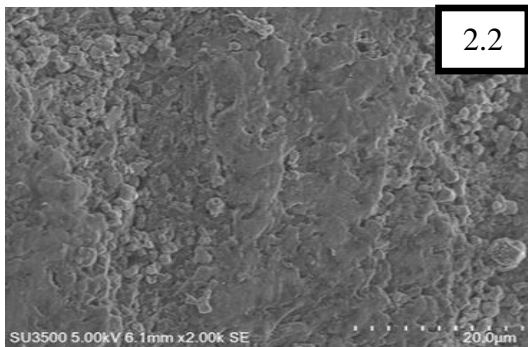
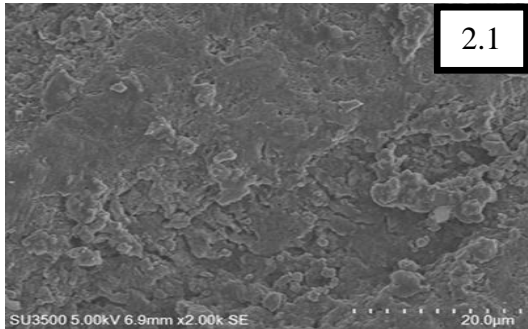
Gambar gigi 1.2 Menunjukkan permukaan email gigi yang berbentuk seperti lubang kunci (*keyhole*) yang merupakan tipe 1 dari beberapa tipe permukaan email setelah etsa asam. Hal ini disebabkan karena banyaknya kristal apatit yang tersusun pada enamel rod telah larut akibat terpaparnya asam. Pada gambar 1.2 menunjukkan hilangnya kristal apatit lebih besar dibandingkan pada gambar 1.1 sehingga enamel rod lebih terlihat jelas pada gambar 1.2.

Gambar gigi 1.3 Menunjukkan adanya beberapa area yang halus dan area cekungan yang dalam pada pusat prisma permukaan email gigi. cekungan yang dalam pada pusat prisma email gigi disebabkan karena larutnya kristal apatit pada enamel rod, Sehingga prisma email dapat terlihat dan membentuk seperti sarang lebah (*honeycombe*). Merupakan tipe 1 dari beberapa tipe permukaan email gigi setelah etsa asam.

Gambar gigi 1.4 Menunjukkan adanya cekungan pada pusat prisma email yang disebabkan karena hilangnya kristal apatit pada permukaan enamel rod sehingga enamel rod dapat terlihat. Hilangnya prisma email pada gambar d tidak begitu dalam jika di bandingkan dengan hilangnya kristal apatit pada gambar 1.2 dan 1.3. Pada gambar 1.4 prisma email yang terlihat berbentuk seperti sarang lebah (*honeycombe*) merupakan tipe 1 dari beberapa tipe permukaan email gigi setelah etsa asam.

Gambar gigi 1.5 Menunjukkan adanya beberapa area yang halus dan area yang dalam seperti berbentuk huruf “u”. Area yang berbentuk seperti huruf “u” disebabkan karena hilangnya kristal apatit pada bagian perifer prisma atau kepala

prisma dan interrod email, sedangkan pada bagian pusat prisma terlihat utuh sehingga memberikan tampilan seperti batu bulat yang merupakan tipe 2 dari beberapa tipe permukaan email gigi setelah etsa asam.



**Gambar 2.** permukaan email gigi pada 5 sampel setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari menggunakan Scanning Electron Microscope dengan perbesaran 2000 kali.

Pada gambar permukaan email gigi setelah aplikasi pasta terlihat struktur gigi dengan kekasaran dan porositas yang mulai berkurang dan menutup dengan terlihat adanya permukaan yang halus pada email gigi. Terbentuknya mikroporositas yang disebabkan oleh etsa asam memungkinkan kalsium berupa hidroksiapatit yang terdapat pada pasta cangkang telur ayam masuk kedalam mikroporositas tersebut. Masuknya hidroksiapatit ini dapat menutup mikroporositas permukaan email gigi, sehingga mengindikasikan terjadinya proses remineralisasi. Pada gambar 4.1 Tampak tertutupnya porositas dan permukaan email gigi yang terlihat kasar. Pada gambar 4.2 Tampak tertutupnya porositas dengan permukaan email gigi yang terlihat kasar dan pada beberapa bagian yang masih terdapat porositas. Pada gambar 4.3 Tampak tertutupnya porositas dengan permukaan email gigi yang terlihat kasar dan pada beberapa bagian masih terlihat jelas porositasnya dengan ukuran yang lebih besar. Pada gambar 4.4 Tampak tertutupnya porositas dengan permukaan struktur email gigi yang halus dan masih terdapat porositas di sekitarnya dengan



ukuran yang kecil. Pada gambar 5.5 Tampak permukaan struktur email gigi yang kembali halus.

## PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dianalisa menggunakan *Scanning Electron Microscopy*, permukaan email yang telah diaplikasikan asam fosfat 37%, memperlihatkan terjadinya kelarutan mineral email gigi sehingga struktur email gigi menjadi kasar, terdapat porositas, dan hilangnya sebagian prisma email. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Dudea (2009) menunjukkan bahwa terjadi perubahan permukaan email gigi setelah aplikasi asam fosfat, seperti permukaan yang tidak teratur, yang menunjukkan perubahan dari struktur prisma email. Kemudian sesuai juga dengan literatur bahwa Asam fosfat 37% merupakan bahan yang digunakan dalam kedokteran gigi untuk mengetsa email dan dentin yang dapat menghasilkan permukaan berpori, karena larutnya kristal apatit pada prisma email<sup>8</sup>. Pada gambar 1 terlihat adanya porositas pada permukaan email gigi setelah aplikasi etsa asam. Pada gambar gigi 1.1, 1.3, 1.4, menunjukkan permukaan seperti sarang lebah, pada gambar gigi 1.2 menunjukkan permukaan seperti lubang kunci (*keyhole*), dan pada gambar gigi 1.5 menunjukkan permukaan seperti batu bulat. Hal ini sesuai dengan literatur bahwa larutnya kristal apatit akibat terpaparnya etsa asam dapat menghasilkan beberapa pola pada permukaan email gigi, seperti: tipe 1, larutnya kristal apatit pada pusat prisma email. Tipe 2, larutnya kristal apatit pada pinggiran prisma. Tipe 3, larutnya kristal apatit dengan pola demineralisasi yang tidak teratur<sup>8</sup>. Menurut Marchetti (2014)

Terdapat 5 pola permukaan gigi setelah aplikasi etsa asam: 1). Hilangnya kristal apatit pada inti prisma, sehingga menghasilkan gambaran seperti sarang lebah (*honeycombe*). 2). Hilangnya kristal apatit dari pinggiran prisma, sehingga menghasilkan gambaran seperti batu bulat. 3). Terdapat campuran pola tipe 1 dan tipe 2. 4). permukaan dan struktur email gigi terlihat seperti peta atau jaringan yang belum selesai. 5). Permukaan email gigi terlihat rata dan halus<sup>9</sup>.

Ion fosfat dan kalsium berperan dalam pembentukan kembali kristal hidroksiapatit pada email gigi dalam proses remineralisasi<sup>10</sup>. Mony *et al*, (2015) pada penelitiannya mengatakan bahwa bubuk cangkang telur ayam mengandung kalsium tinggi, yang berperan dalam proses remineralisasi gigi.

Pada gambar 2 setelah dilakukan aplikasi pasta cangkang telur ayam selama 14 hari terjadi penurunan jumlah dan kedalaman mikroporositas email. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mony, *et al*. (2015) mengenai pengaruh larutan bubuk cangkang telur ayam terhadap lesi permukaan email. Dari hasil penelitian tersebut kelompok yang diberi bubuk cangkang telur termineralisasi lebih tinggi dibandingkan kelompok yang lainnya.

Dari hasil di atas dapat disimpulkan bahwa adanya perubahan struktur permukaan email gigi yang menandakan kristal hidroksiapatit berpenetrasi kedalam permukaan email sehingga terjadinya remineralisasi gigi. Remineralisasi dapat terjadi jika terdapat ion kalsium dan fosfat yang cukup, sehingga dapat menghambat penguraian hidroksiapatit dan melakukan



pembentukan kembali kristal hidroksiapatit yang telah larut. Tingginya konsentrasi kalsium dan fosfat dapat meningkatkan presipitasi pada mikroporositas email, sehingga mikroporositas email dapat tertutup<sup>10</sup>.

## KESIMPULAN

Kesimpulan dari penelitian ini adalah:

1. Asam fosfat 37% dapat menyebabkan perubahan struktur email gigi berupa pembentukan porositas, permukaan email yang kasar, dan hilangnya sebagian prisma email.
2. Pasta cangkang telur ayam dapat menyebabkan perubahan pada permukaan email gigi berupa berkurangnya porositas yang sebelumnya telah di aplikasikan asam fosfat 37%.
3. Cangkang telur ayam dapat digunakan sebagai bahan dasar dalam pembuatan kristal hidroksiapatit pada email gigi

## SARAN

Perlu dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai sampel gigi yang digunakan berdasarkan usia dan ketebalan email yang sama, dan alat *Scanning Electron Microscope* dengan merek yang sama.

## DAFTAR PUSTAKA

1. Tarigan, s. (1990). Karies gigi. Jakarta: Hipokrates
2. Gasga, J.R., Pineiro, E.L.M., & Bres, E.F. (2012). Crystallographic structure of human tooth enamel by electron microscopy and x-ray diffraction: hexagonal or monoclinic. *Journal of Microscopy*, (248), 102-109.
3. Noviyanti, A.R., Haryono., Pandu, R., & Eddy, D.R. (2017). Cangkang telur

ayam sebagai sumber kalsium dalam pembuatan hidroksiapatit untuk aplikasi graft tulang. *Chimica et Natura Acta*, 3(5), 107-111.

4. Rana, M., Akhtar, N., Rahman, S., Jamil, H.M., & Asaduzzaman, S.M. (2017). Extraction of hydroxyapatite from bovine and human cortical bone by thermal decomposition and effect of gamma radiation: a comparative study. *Int J Complement Alt Med*, 8(3), 1-10.
5. Sungkar, S., Fitriyani, S., & Yumanita, I. (2016). Kekerasan permukaan email gigi tetap setelah paparan minuman ringan asam jawa. *J Syiah Kuala Dent Soc*, 1(1), 1-8.
6. Saleha., Halik, M., Annisa, N., Sudirman., & Subear. (2015). Sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit dari nanopartikel kalsium oksida (cao) cangkang telur untuk aplikasi dental implan. *Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI Jateng & DIY*.
7. Apriningtyaswati, N., Barid, I., & Indahyani, D.E. (2012). Analisis efek ekstrak polifenol biji kakao (theobroma cacao l) terhadap ukuran dan morfologi streptococcus mutans menggunakan scanning electron microscope (SEM). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*, 1-7.
8. Diana, D., Florea, A., Mihai, C., Campeanu, R., Nicola, C., et al. (2009). The use of scanning electron microscopy in evaluating the effect of a bleaching agent on the enamel surface. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*, 50(3). 435-440
9. Marchetti, E., Guida, A., Carlo, D.C., Guiseppe, L., Eramo, S. (2014). The morphological effect of the acquired pellicle on acid-etched enamel: a

scanning electron microscopy analysis.  
OHDM, 13(2). 1-6

10. Widyaningtyas, V., Rahayu, Y.C., & Barid, I. (2014). Analisis peningkatan remineralisasi enamel gigi setelah direndam dalam susu kedelai murni (Glycine max (L.) Merrill) Menggunakan Scanning Electron Microscope (SEM). *Artikel Ilmiah Hasil Penelitian Mahasiswa*.