

NASKAH PUBLIKASI

**PENGARUH APLIKASI PASTA CANGKANG TELUR AYAM NEGERI
SELAMA 4 MINGGU TERHADAP GAMBARAN MIKROPOROSITAS
EMAIL GIGI**

Disusun untuk Memenuhi Sebagian Syarat Memperoleh Derajat Sarjana Kedokteran Gigi
pada Fakultas Kedokteran dan Ilmu Kesehatan
Universitas Muhammadiyah Yogyakarta



Disusun Oleh:

**Farokhah Waladiyah
20150340060**

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

PENGARUH APLIKASI PASTA CANGKANG TELUR AYAM NEGERI SELAMA 4 MINGGU TERHADAP GAMBARAN MIKROPOROSITAS EMAIL GIGI

The Effect of The Application of Chicken Eggshell Paste for 4 Weeks on Enamel Microporosity Finding

Farokhah Waladiyah¹, Any Setyawati²

¹Mahasiswa Program Studi Kedokteran Gigi FKIK UMY

²Bagian Konservasi Gigi Program Studi Kedokteran Gigi FKIK UMY

Korespondensi: farokhahwaladiyah@gmail.com

ABSTRACT

Background: Enamel as the hardest part of the human body consists of million of enamel rods that have hydroxyapatite as its composition. Hydroxyapatite can be dissolved from enamel that called as demineralisation that can lead to a lesion formation. This lesion can be remineralized with calcium and phosphate. One of natural sources that contains of high calcium is chicken eggshell which known to contain 97% of calcium carbonate.

Objective: This research aimed to find out whether there was an effect of the application of chicken eggshell paste for 4 weeks on enamel microporosity finding.

Methods: This experimental laboratories study involved 5 premolar teeth as the samples that subjected to topical application of 37% phosphoric acid for 60 seconds followed by taking the observation with Scanning Electron Microscope (SEM) as a baseline. All samples subjected to application of chicken eggshell paste for 30 minutes each days for 4 weeks. The observation was taken later with SEM at the magnification 2000x.

Result: This study suggested that remineralisation occurred with chicken eggshells paste application. After the application of the paste for 4 weeks enamel surfaces became smoother and the porosities closures were observed compared to baseline which were rough and had a lot of microporositities with etching patterns type I (4 samples) and type II (1 samples).

Conclusion: There was an effect of the application of chicken eggshell paste for 4 weeks on enamel microporosity finding by remineralising the enamel surface.

Keywords: Enamel, Chicken Eggshell Paste, Remineralisation.

INTISARI

Latar belakang: Email sebagai jaringan terkeras tubuh manusia tersusun dari jutaan prisma email yang berisi hidroksiapatit. Hidroksiapatit dapat mengalami pelepasan dari jaringan keras gigi yang disebut dengan demineralisasi yang dapat menimbulkan lesi. Lesi ini dapat diremineralisasi dengan penggunaan bahan mengandung kalsium dan fosfat. Salah satu bahan alam yang tinggi akan kalsium adalah cangkang telur ayam yang diketahui mengandung kalsium karbonat sebanyak 97%.

Tujuan: Tujuan dilakukannya penelitian ini adalah mengetahui apakah terdapat pengaruh aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu terhadap gambaran mikroporositas email gigi.

Metode: Penelitian eksperimental laboratoris ini melibatkan 5 buah gigi premolar sebagai subjek penelitian yang diolesi asam fosfat 37% selama 60 detik dilanjutkan dengan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM). Selanjutnya sampel diberikan pengolesan pasta cangkang telur ayam selama 30 menit sebagai agen remineralisasi dalam waktu 4 minggu berturut-turut dan diamati kembali menggunakan SEM dengan perbesaran 2000x.

Hasil: Hasil dari penelitian ini menunjukkan terjadinya remineralisasi dikarenakan perubahan permukaan email yang lebih halus dan tertutupnya porositas dengan setelah pengolesan pasta cangkang telur ayam yang sebelumnya terlihat kasar dan memiliki banyak mikroporositas dengan pola etsa tipe I (4 sampel) dan tipe II (1 sampel).

Kesimpulan: Terdapat pengaruh aplikasi cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu terhadap gambaran mikroporositas email gigi dengan remineralisasi permukaan email gigi.

Kata kunci: Email, Pasta Cangkang Telur Ayam, Remineralisasi

PENDAHULUAN

Gigi berdasarkan strukturnya terdiri dari 4 jaringan yaitu email, dentin, sementum, dan pulpa. Tiga jaringan tadi merupakan jaringan keras dan pulpa adalah jaringan lunak.¹ Email adalah bagian tubuh yang paling keras. Email gigi secara struktural terdiri dari jutaan *enamel rod* atau prisma email, *rod sheath* dan *cementing inter-rod substance*.² Pada prisma email terdapat kristal hidroksiapatit.³ Hidroksiapatit dapat mengalami pelepasan dari jaringan keras gigi seperti email. Proses tersebut disebut demineralisasi.⁴ Demineralisasi merupakan berupa proses destruksi dan disolusi jaringan gigi. Destruksi ini seringkali menunjukkan tanda dan gejala. Secara klinis email yang mengalami demineralisasi terlihat berporus dikarenakan hilangnya kalsium dan fosfat.⁵ Lesi ini dapat diremineralisasi.⁶

Remineralisasi menurut kamus kedokteran gigi ialah pengembalian kembali mineral kompleks ke dalam tulang, email, dentin, atau sementum.⁷ Remineralisasi membutuhkan suplai kalsium dan fosfat.⁵ Salah satu bahan alam yang mengandung kalsium tinggi adalah cangkang telur ayam. Cangkang telur ayam negeri diketahui mengandung kalsium karbonat sebanyak 97%.⁸ Kandungan tersebut paling tinggi bila dibandingkan dengan cangkang telur ayam kampung ((47,73%), cangkang telur bebek (28,26%), cangkang telur puyuh (33,23%), dan cangkang kerang darah (*Anadara Granosa*) (53%).⁹⁻¹¹ Cangkang telur ayam negeri bahkan lebih tinggi dalam mengandung kalsium dibandingkan dengan CPP-ACP yang telah banyak digunakan dalam bidang kedokteran gigi untuk remineralisasi gigi yang hanya mengandung kalsium sebanyak 18%.¹¹

Berdasarkan kandungannya tersebut, cangkang telur ayam diharapkan dapat digunakan untuk remineralisasi kembali gigi. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu terhadap gambaran mikroporositas email gigi.

METODE PENELITIAN

Penelitian ekperimental laboratoris ini melibatkan 5 buah gigi premolar yang telah diekstraksi dan dipotong pada bagian *cemento-enamel junction* (CEJ) dengan ukuran maksimal 1 x 1 cm. Kriteria inklusi sampel adalah gigi bebas karies dan tanpa restorasi. Sedangkan kriteria eksklusi pada penelitian ini adalah gigi *decidui*, gigi dengan fraktur mahkota, gigi dengan kelainan kalsifikasi, dan gigi yang pernah dirawat endodontik. Penelitian ini dilakukan di LPPT UGM, BPTBA LIPI Gunung Kidul, dan Universitas Muhammadiyah Yogyakarta di FKIK pada ruang Laboratorium Biokimia, Laboratorium Teknologi Farmasi, Ruang Skills Lab Prodi Kedokteran Gigi, serta Laboratorium Teknik Mesin.

Penelitian dilakukan dengan membersihkan cangkang telur ayam dan mengeringkan dengan oven selama 2 jam pada suhu 110°C lalu dikalsinasi pada suhu 1000°C selama 5 jam. Dilanjutkan sintesis hidroksiapatit yang diawali pembuatan larutan kalsium dengan melarutkan 2,6110 g bubuk cangkang telur ayam tai ke dalam 10 ml asam nitrat 65% dan pH diatur sampai 10 dengan menambahkan amonium hidroksida lalu ditambahkan buffer. Lalu membuat larutan fosfat dengan melarutkan 3,9615 g diamonium hidrogenfosfat ke dalam 10 ml aquabides lalu ditambahkan kembali sampai volume larutan menjadi 100 ml.

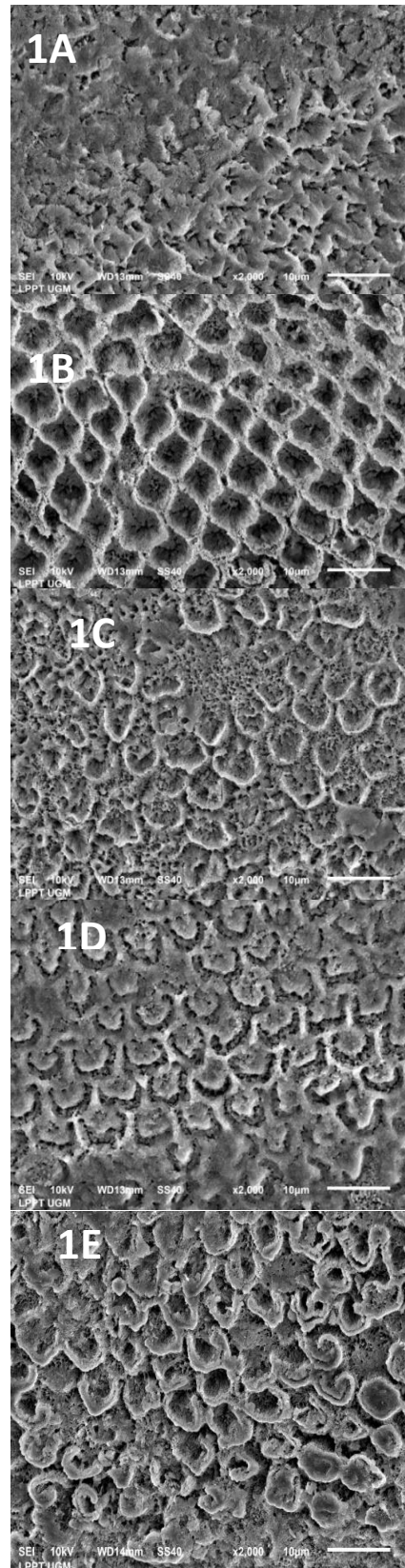
Selanjutnya larutan fosfat diteteskan ke dalam larutan kalsium sembari dipanaskan pada suhu 40°C dan diaduk dengan kecepatan 300 rpm. Setelah kedua larutan telah habis direaksikan, pengadukan tetap dilanjutkan tanpa pemanasan selama 30 menit. Setelahnya dilakukan presipitasi selama 24 jam. Presipitat lalu disaring dengan kertas whatman dan dicuci serta dikeringkan menggunakan oven pada suhu 110°C selama 5 jam. Presipitat kemudian disintering pada suhu 1000°C selama 5 jam.

Pasta cangkang telur ayam dibuat dengan memanaskan aquades ditambah dengan 0,25 g nipagin dan 0,2 g NaCMC. Kemudian 0,5 g bubuk cangkang telur ayam dicampurkan 1 g gliserol. Selanjutnya alkohol dan 0,05 g mentol dicampur hingga larut. Kemudian ketiga campuran tersebut diaduk menjadi satu sehingga didapatkan cangkang telur ayam dalam bentuk sediaan pasta.

Prosedur penelitian ini dilakukan pengolesan asam fosfat 37% selama 60 detik pada semua sampel lalu dilakukan pengamatan menggunakan *scanning electron microscope (SEM)* pada perbesaran 2000x. Kemudian dilakukan aplikasi pasta cangkang telur ayam pada bagian bukal gigi selama 30 menit yang dilakukan setiap 24 jam sekali secara berturut-turut selama 4 minggu dan setelahnya dilakukan pengamatan kembali dengan SEM.

HASIL PENELITIAN

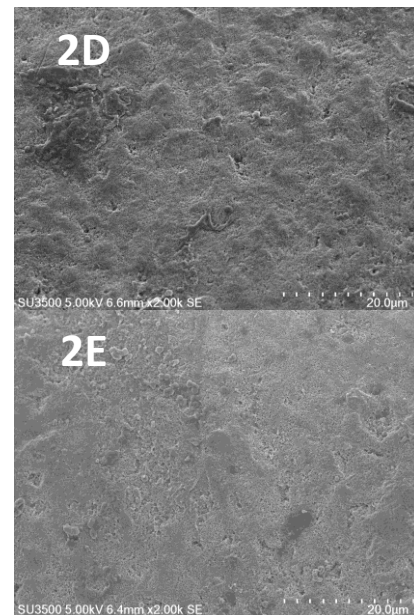
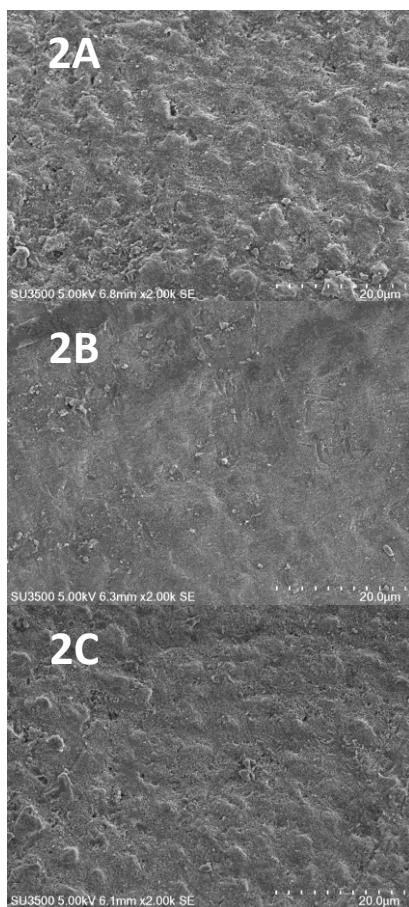
Hasil dari pemeriksaan permukaan email gigi setelah pengolesan asam fosfat 37% dan aplikasi pasta cangkang telur ayam selama 4 minggu adalah sebagai berikut:



Gambar 1 Gambaran SEM pola etsa pada permukaan email setelah aplikasi asam fosfat 37% (2000X); [A]; honeycomb, [B]; honeycomb, [C];

honeycomb, [D]; *cobblestone*, [E]; *honeycomb*.

Berdasarkan gambar di atas menunjukkan permukaan email gigi yang kasar dan berporus. Dari keseluruhan gambar, terdapat 4 sampel menunjukkan pola etsa tipe 1 dan 1 sampel dengan pola etsa tipe 2. Gambar 1A menunjukkan disolusi pada interprismatik email yang berbentuk tipe 1 *honeycomb*. Pada gambar 1B pun menunjukkan hal yang sama seperti pada gambar 1A berupa pola tipe 1 *honeycomb*. Begitu pula pada gambar 1C dan 1E pun menunjukkan gambaran seperti *honey comb*. Pada gambar 1D terlihat permukaan email menjadi kasar dan terdapat disolusi prismatik email pada bagian perifer. Gambaran yang terlihat merupakan pola tipe 2 *cobblestone*.



Gambar 2 Gambaran SEM permukaan email setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu (2000x); [A]; [B];[C];[D];[E]; terdapat penurunan kekasaran & porusitas menutup.

Pada gambar 2A, gambar 2B, gambar 2C, gambar 2D, dan gambar 2E menunjukkan hasil permukaan email setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 4 minggu. Pada kelima gambar di atas terlihat gambaran email sudah tidak memperlihatkan adanya prisma email yang terdisolusi lagi yang berarti porusitas pada permukaan email sudah mulai menutup. Pada gambar tersebut terlihat permukaan email mengalami penurunan kekasaran dibandingkan dengan gigi yang mendapatkan pengolesan asam fosfat 37%. Gambar 2B menunjukkan gambaran email gigi setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu yang paling halus. Sedangkan, gambar 2A menampilkan permukaan gigi yang paling kasar di antara keempat sampel yang lainnya.

PEMBAHASAN

Etsa asam bekerja dengan menghilangkan mineral-mineral dari jaringan keras gigi.¹² Pengamatan yang dilakukan pada daerah email gigi yang mengalami demineralisasi hanya dapat terlihat daerah yang kosong yang sebelumnya ditempati oleh email yang *mature*.¹³ Pada penelitian yang ini didapatkan hasil berupa permukaan email gigi yang terlihat berporus dan kasar yang membentuk suatu pola. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buonocore bahwa penggunaan asam fosfat 37% dapat menyebabkan disolusi dari material interprismatic email, permukaan email menjadi kasar dan lapisan porositas dengan kedalaman yang beragam.¹⁴ Pengolesan etsa asam menghasilkan permukaan email menjadi terdemineralisasi yang memiliki pola yang beragam dan dalam. Berdasarkan Silverstone terdapat 5 tipe pola yang dihasilkan pasca pengolesan etsa asam sebagai berikut ini:

1. Tipe I: disolusi pada inti prisma menghasilkan kenampakan seperti *honey comb*.
2. Tipe II: disolusi preferential pada prisma perifer menghasilkan kenampakan seperti *cobblestone*.
3. Tipe III: percampuran antara tipe I dan tipe II.
4. Tipe IV: email yang berpit terlihat seperti puzzle yang belum selesai, peta ataupun jaringan.
5. Tipe V: permukaan datar dan halus.¹⁴

Pada penelitian ini setelah pengolesan asam fosfat 37% didapatkan gambaran pola etsa asam tipe I dan tipe II pada sampel yang diuji. Pola etsa tipe I terlihat pada gambar 1, gambar 2, gambar 3, dan gambar 5 yang menunjukkan pola *honey comb*. Pola ini terbentuk karena

prisma email yang terdiri dari kristal apatit mengalami disolusi yang pada akhirnya meninggalkan penonjolan pada batas prisma.¹⁵ Pola etsa tipe II terlihat pada gambar 4. Gambaran *cobblestone* terbentuk karena disolusi preferential dari prisma email.¹⁶ Pada tipe ini pun prisma *core* relatif tidak terpengaruh.¹⁷

Pada penelitian ini didapatkan bahwa setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu pada permukaan email gigi yang terdemineralisasi menjadi lebih halus. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Feroz, dkk (2017) menyatakan bahwa dengan aplikasi Chicken Eggshell Powder (CESP) menyebabkan penurunan kekasaran permukaan email gigi. Penggunaan CESP ini memiliki efek yang efektif untuk remineralisasi permukaan email gigi.¹⁸

Pada penelitian ini diketahui bahwa porositas pada permukaan email yang awalnya ada setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam menjadi tertutup. Maka dapat dikatakan terjadi remineralisasi. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mony, dkk (2015) yang berhasil membuktikan bahwa penggunaan cangkang telur ayam memiliki potensi untuk remineralisasi gigi.¹⁹ Pada penelitian lain seperti penelitian yang dilakukan Asmawati, dkk (2017) menunjukkan bahwa aplikasi dari gel cangkang telur ayam menyebabkan peningkatan komponen anorganik seperti kalsium, fosfor, magnesium, *chlorine*, oksigen, dan aluminium pada email yang sebelumnya mengalami demineralisasi.²⁰

Remineralisasi adalah proses perbaikan alami struktur gigi.²¹ Konsep sederhana dari remineralisasi berupa kalsium dan fosfat berdifusi kembali ke dalam gigi dan dibantu fluoride melakukan

pembentukan kembali kristal yang telah ada dan terdisolusi dibandingkan membentuk kristal yang baru.²² Pada proses remineralisasi, komponen kalsium dan fosfat diperlukan untuk menjaga kekuatan dan kesehatan gigi dimana hal tersebut merupakan kunci utama dari proses remineralisasi.²³

Secara teori, derajat saturasi email bergantung pada konsentrasi ion kalsium dan fosfat. Sedikit perubahan pada konsentrasi kalsium akan memiliki efek yang lebih besar daripada perubahan pada derajat konsentrasi fosfat. Hal ini pun sudah terkonfirmasi bahwa penggunaan kalsium dua puluh kali lebih potensial daripada fosfat dalam menghambat disolusi email.²³ Tingginya kadar kalsium dan fosfat menyebabkan presipitasi yang cepat dari mineral kalsium dan fosfat pada permukaan email. Hal tersebut dapat menyebabkan obturasi dari permukaan email yang awalnya berporus sehingga menutup. Hal inilah yang disebut dengan remineralisasi.²⁴

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian dan pembahasan dapat disimpulkan bahwa terdapat pengaruh aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu terhadap gambaran mikroporositas email gigi berupa remineralisasi kembali permukaan email yang awalnya terdemineralisasi dengan pengolesan asam fosfat 37%.

SARAN

Penelitian ini memiliki keterbatasan berupa terbatasnya jumlah sampel yang digunakan dan usia gigi, ketebalan email yang tidak terkontrol, dan pengumpulan sampel yang tidak berasal dari suatu daerah yang sama. Sehingga

masih diperlukan penelitian lebih lanjut dengan jumlah sampel yang lebih banyak dan lebih terkontrol.

DAFTAR PUSTAKA

1. Brand, R. B., Isselhard, D. E., & Erdman, K. (2017). *Anatomy of Orofacial Structure: A Comprehensive Approach*. (8th ed.). St. Louis: Elsevier. Pp 2, 11, 13.
2. Heymann, H. O., Swift, Jr., E. J., & Ritter A. V. (2013). *Stodervant's Art and Science of Operative Dentistry*. (6th ed.). Elsevier. P 3.
3. Zhou, Z. R., Yu, H.Y., Qian, L.M., & Yan, Yu. (2013). *Dental Biotribology*. London: Springer. Pp. 43.
4. Abou Neel, E. A., Aljabo, A., Strange, A., Salwa, I., Coathup, M., Young, A. M., et al. (2016). Demineralization-remineralization dynamics in teeth and bone. *International Journal of Nanomedicine*. Dove Press. 4743-4763.
5. Kidd, E. A. M. (2008). *Dental Caries: The Disease and Its Clinical Management*. (2nd ed.). Oxford: Blackwell Munksgaard. P 8.
6. Kidd, E. A. M. (2005). *Essentials of Dental Caries*. (3rd ed.). Oxford: Oxford University Press. Pp 3, 8.
7. Babbush, C. A., Fehrenbach, M. J., Emmons, M., & Nunez, D. W. (2008). *Mosby's Dental Dictionary*. (2nd ed.). St. Louis: Mosby Elsevier. pp. 168, 217, 574.
8. Hunton, P. (2005). Research on Eggshell Structure & Quality: An Historical Overview. *Brazilian Journal of Poultry Science*. ISSN 1516-635.
9. Majedi, M. A., Mahanani, E. S., & Triswari, D. (2013). Perbedaan efektivitas Penambahan Bubuk Cangkang Telur Ayam Ras dengan Ayam Kampung terhadap Durasi Perdarahan. *Insisiva Dental Journal*. 2 (1). 73-79.
10. Aziz, M. Y., Putri, T. K., Aprilia, F. R., Ayuliasari, Y., Hartini, O. A. D.,

- dkk. (2019). Eksplorasi Kadar Kalsium (Ca) dalam Limbah Cangkang kulit Telur Bebek dan Burung Puyuh Menggunakan Metode Titrasi dan AAS. *Al-Kimiya*. 2 (5). 74-77.
11. Hikmah, N., Nugroho, J. J., Natsir, N., Rovani, C. A., & Mooduto, L. (2019). Enamel Remineralization After Extracoronary Bleaching Using Nano-Hydroxyapatite (nHA) From Synthesis Results of Blood Clam (*Anadara Granosa*) Shells. *Journal of Dentomaxillofacial Science*. 1 (40). 28-31.
 12. Zafar, M. S., & Ahmed, N. (2015). The Effects of Etching Time on Surface Mechanical Properties of Dental Hard Tissues. *Dental Materials Journal*. 34 (3). P 315-320.
 13. Nanci, A. (2018). *Ten Cate's Oral Histology*. (9th ed.). St. Louis: Elsevier. P 118.
 14. Nanjannawar, L. G., & Nanjannawar, G. S. (2012). Effects of Self-Etching Primer and 37% Phosphoric Acid Etching on Enamel: A Scanning Electron Microscopic Study. *The Journal of Contemporary Dental Practice*. 3(3): Pp 280-284.
 15. Patcas, R., Zinelis, S., Eliades, G., & Eliades, T. (2015). Surface and Interfacial Analysis of Sandblasted and Acid-etched Enamel for Bonding Orthodontic Adhesives. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 147 (4). P S64-S75.
 16. Parihar, N., & Pilania, M. (2012). SEM Evaluation of Effect of 37% Phosphoric Acid gel, 24% EDTA Gel and 10% Maleic Acid Gel on The Enamel and Dentin for 15 and 60 Seconds: An In-Vitro Study. *International Dental Journal of Students's Research*. 1 (2). Pp 29-41.
 17. Shinohara, M. S., Oliveira, M. T., Di Hipolito, V., Giannini, M., & Goes, M. F. (2006). SEM Analysis of The Acid-Etched Enamel Patterns Promoted by Acid Monomers and Phosphoric Acids. *Journal of Applied Oral Science*. 14(6). Pp 427-35.
 18. Feroz, S., Moeen, F., & Haq, S. N. (2017). Protective Effect of Chicken Egg Shell Powder Solution (CESP) on Artificially Induced Dental Erosion: An in Vitro Atomic Force Microscope Study. *International Journal of Dental Science Science and Research*. 5(3). Science and Education Publishing. Pp 49-55.
 19. Mony, B., Ebenezar, A. V. R., Ghani, M. H., Naryanan, A., Anand S., dkk. (2015). Effect of Chicken Egg Shell Powder Solution on Early Email Carious Lesions: an Invitro preliminary Study. *Journal of Clinical and Diagnostics Research*. 9 (3). ZC30-ZC32.
 20. Asmawati. (2017). Identification of Inorganic Compounds In Eggshell As Dental Remineralization Material. *Journal of Dentomaxillofacial Science*. 3 (2). 168-171.
 21. Hemagaran, G., & Neelakantan, P. (2014). Remineralization of the Tooth Structure – The Future of Dentistry. *International Journal of PharmTech Research*. 6(2). Pp 487-493.
 22. Featherstone, J. D. B. (2008). Dental Caries: A Dynamic Disease Process. *Australian Dental Journal*. 53. Pp 286-291.
 23. Li, X., Wang, J., Joiner, A., & Chang, J. (2014). The Remineralisation of Enamel: A Review of Literature. *Journal of Dentistry*. 42 (S1). Pp S12-S20.
 24. Garcia-Godoy, F., & Hicks, M. J. (2008). Maintaining The Integrity of The Enamel Surface: The Role of Dental Biofilm, Saliva and Preventive Agents in Enamel Demineralization and Remineralization. *Journal of American Dental Association*. 139. Pp 25S-34S.