

RESEARCH ARTICLE

Pengaruh Pasta Cangkang Telur Ayam Negeri Terhadap Email Gigi

(Effect of Domestic Chicken Eggshell Paste Against Dental Email)

Any Setyawati*, Febri Silviana**

*Program Studi Kedokteran Gigi FKIK Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

**Program Pendidikan Dokter Gigi Universitas Muhammadiyah Yogyakarta

ABSTRACT

Background: Dental caries is caused by interactions between microorganisms, food, teeth, and time which can reduce the pH of the oral cavity to become acidic. The decrease in pH in the oral cavity can cause the demineralization process of teeth in the form of dissolved hydroxyapatite crystals which are the main constituents of tooth enamel. Hydroxyapatite which dissolves continuously can cause the formation of microporosity in tooth enamel. Domestic chicken eggshells contain high calcium carbonate. Calcium carbonate can be converted into hydroxyapatite through the precipitation method, so that hydroxyapatite produced from domestic chicken eggshells can be used as a substitute for hydroxyapatite enamel which is soluble due to the influence of acid. **Objective:** To determine the effect of domestic chicken eggshell paste on email. **Research Methods:** Types of experimental laboratory research. Five permanent premolar teeth were applied to acid etching for 60 seconds, so that enamel microporosity was formed and observation was carried out with a Scanning Electron Microscope (SEM). Furthermore, the application of chicken eggshell paste for 30 minutes for 14 days and observed by SEM. **Results:** a visible decrease in the enamel microporosity of tooth formed due to acid etching, in the form of email porosity closed after application of chicken eggshell paste for 14 days. **Conclusion:** domestic chicken eggshell paste can influence the surface of enamel.

Keywords: Eggshell paste, domestic chicken eggs, tooth enamel

Correspondence: Any Setyawati: Bagian Konservasi Gigi Program Studi Kedokteran Gigi FKIK UMY, Jl., Brawijaya, Ringroad Lingkar Selatan, Tamantirto, Kasihan, Daerah Istimewa Yogyakarta. Telp. 08122717309 / (0274) 618123. E-mail: evakg_96@yahoo.co.id.

PENDAHULUAN

Karies merupakan penyakit jaringan keras gigi yang diakibatkan oleh interaksi produk-produk mikroorganisme, saliva, email, dan bagian yang berasal dari makanan¹. Keadaan ini menyebabkan menurunnya pH saliva menjadi asam sehingga dapat merusak struktur mineral gigi². Mineral utama email gigi yaitu kalsium dan fosfat yang tersusun dalam Kristal hidroksiapatit³. Ion asam dapat berpenetrasi kedalam prisma email, sehingga dapat menyebabkan larutnya ion mineral yang berada dibawah permukaan gigi, hal ini disebut sebagai proses demineralisasi⁴. Proses demineralisasi menyebabkan terbentuknya porus pada email gigi. keadaan ini merupakan permulaan demineralisasi pada struktur dalam email gigi⁵.

Seiring berkembangnya ilmu pengetahuan, pembuatan hidroksiapatit telah banyak dikembangkan sebagai implan tulang maupun gigi yang rusak⁶. Sifat utama hidroksiapatit adalah biokompatibel, osteokonduktif, osteoinduktif, bioaktif, non inflamasi, non imunogenik dan memiliki kemampuan membentuk ikatan dengan sekitarnya⁷. Hidroksiapatit banyak dihasilkan dari bahan alami yang mengandung tinggi kalsium dalam bentuk kalsium karbonat⁸.

Dalam melakukan pemilihan bahan alami untuk sintesis hidroksiapatit didasarkan pada besarnya kandungan kalsium. Cangkang telur ayam negeri mengandung kalsium karbonat (CaCO_3) paling tinggi yaitu 98,2 % dibandingkan cangkang telur bebek (28,26 %) dan cangkang telur puyuh (33,23 %) ⁹.

Kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur ayam dapat diubah menjadi hidroksiapatit atau senyawa kalsium, sehingga dapat digunakan sebagai pembentukan tulang dan gigi yang rusak¹⁰. Kalsium karbonat yang terdapat pada cangkang telur ayam negeri dapat dijadikan hidroksiapatit melalui metode sol gel, presipitasi kimia basah, metode hidrotermal

dan iradiasi gelombang mikro⁷. Pada penelitian yang akan dilakukan menggunakan metode presipitasi kimia basah. Hidroksiapatit berupa serbuk putih yang terbentuk melalui metode presipitasi digunakan sebagai bahan pengganti hidroksiapatit yang larut akibat demineralisasi email dan dijadikan dalam bentuk sediaan pasta agar pengaplikasian bahan terhadap permukaan gigi menjadi lebih mudah.

Untuk dapat melihat gambaran permukaan email gigi berupa mikroporositas setelah aplikasi etsa asam dan gambaran permukaan gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam dapat menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) karena memiliki perbesaran obyektif sampai berjuta kali sehingga dapat melihat mikroporositas email gigi⁷.

Tujuan penelitian ini untuk melihat pengaruh pasta cangkang telur ayam negeri terhadap email gigi.

METODE PENELITIAN

Jenis penelitian ini adalah *experimental laboratories* dengan rancangan penelitian *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 sisi bukal gigi.

Proses presipitasi diawali dengan membersihkan cangkang telur ayam dari kotoran kemudian memisahkan selaput lendir putih yang berada di dalamnya. Cangkang telur ayam yang sudah bersih dikeringkan dengan suhu 110°C selama 2 jam, lalu dihancurkan hingga halus menggunakan blender kemudian disaring.

Setelah itu dilakukan kalsinasi dengan suhu 1000°C selama 5 jam. Pembuatan larutan kalsium dengan cara menggabungkan 2,6110 g CaO dengan 100 ml asam nitrat 65% dan 100 ml aquabides. Larutan yang dihasilkan diatur hingga menjadi pH 10 dengan menambahkan amonium hidroksida dan buffer. Setelah larutan kalsium dibuat, kemudian dilakukan pembuatan larutan fosfat dengan cara menggabungkan 3,9615g kristal diamonium hidrogen fosfat dan 10 ml aquabides. Setelah itu ditambahkan lagi aquabides sampai 100 ml. Selanjutnya dilakukan sintesis hidroksiapatit dengan cara memasukkan 100 ml larutan fosfat ke dalam 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. Selanjutnya dilakukan presipitasi atau penyaringan selama 24 jam. Hasil presipitasi disaring menggunakan kertas whatman no.42 lalu dicuci dengan aquabides. Setelah itu dikeringkan dengan suhu 110°C selama 5 jam, kemudian disintering pada suhu 1000°C selama 5 jam yang bertujuan mendapatkan hasil berupa serbuk putih halus yang mengandung hidroksiapatit.

Serbuk putih yang mengandung hidroksiapatit dibuat dalam sediaan pasta dengan cara memanaskan 1 ml aquades lalu menambahkan 0,25 gram nipagin dan 0,1 gram NaCMC. Hidroksiapatit hasil sintesis cangkang telur ayam dibasahi dengan 1 gram gliserol. Selanjutnya mencampurkan 0,05 gram mentol dengan alkohol hingga larut, setelah itu dicampur dengan kalsium hidroksiapatit yang sudah dibasahi dengan aquabides dan gliserol, selanjutnya ditambahkan nipagin dan NaCMC sehingga didapatkan hasil dalam sediaan pasta.

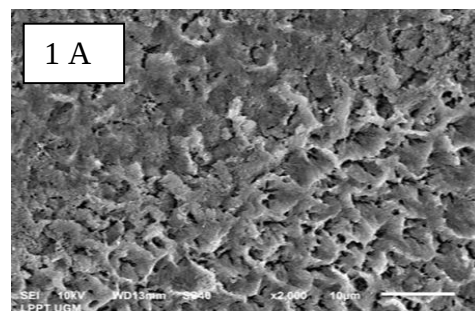
Sampel diberi perlakuan dengan pengolesan asam fosfat 37% pada permukaan bukal gigi selama 60 detik, kemudian permukaan sampel dilihat menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM) dengan perbesaran 2000 kali. Selanjutnya sampel diolesi pasta

cangkang telur ayam pada bagian bukal gigi selama 30 menit setiap harinya, dan dilakukan selama 14 hari kemudian dilihat menggunakan alat *Scanning Electron Microscope* (SEM).

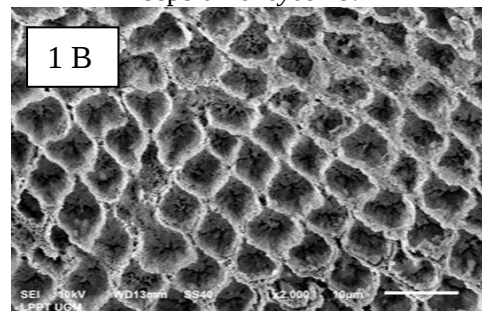
HASIL

Pengamatan dilakukan dengan membandingkan hasil permukaan email gigi setelah diolesi etsa asam dan hasil permukaan email gigi setelah diolesi pasta cangkang telur ayam selama 2 minggu.

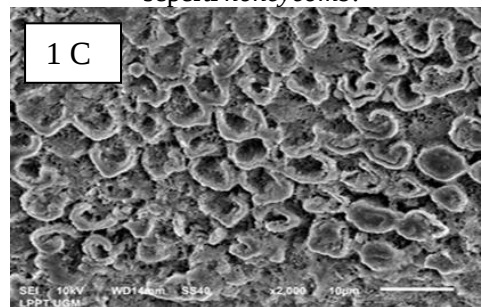
Hasil permukaan email gigi setelah aplikasi etsa asam selama 60 detik dan dilakukan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* dengan perbesaran 2000x, tampak ada 5 macam gambaran pada 5 sampel sebagai berikut :



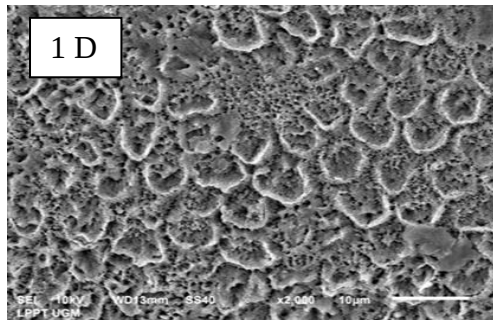
Gambar 1A. Permukaan email gigi berbentuk seperti *honeycomb*.



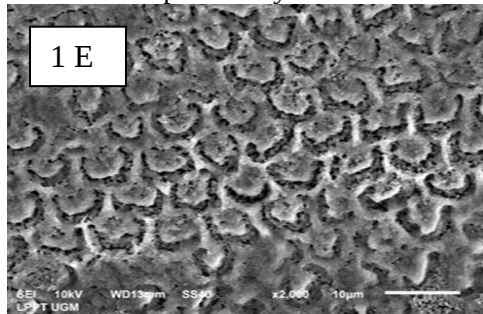
Gambar 1B. Permukaan email gigi berbentuk seperti *honeycomb*.



Gambar 1C. Permukaan email gigi, berbentuk seperti *honeycomb*.



Gambar 1D. Permukaan email gigi berbentuk seperti *honeycomb*.



Gambar 1E. Permukaan email gigi berbentuk seperti batu bulat.

Gambar gigi (1.A) Gambaran email gigi menunjukkan adanya permukaan yang halus dan kasar. Cekungan yang terdapat pada permukaan email gigi membentuk seperti sarang lebah (*honeycomb*).

Gambar gigi (1.B) Menunjukkan permukaan email gigi yang berbentuk seperti sarang lebah (*honeycomb*) yang merupakan tipe dari beberapa tipe permukaan email setelah etsa asam. Pada gambar (1.B) menunjukkan hilangnya kristal apatit lebih besar dibandingkan pada gambar (1.A) sehingga enamel rod lebih terlihat jelas pada gambar (1.B).

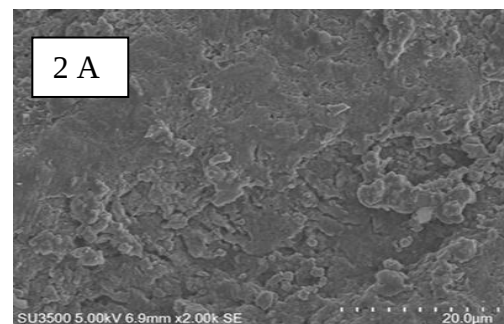
Gambar gigi (1.C) Menunjukkan adanya beberapa area yang halus dan area cekungan yang dalam pada pusat prisma permukaan email gigi. Permukaan email terlihat berbentuk seperti sarang lebah (*honeycomb*).

Gambar gigi (1.D) 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 (1.D) pasca pengaplikasian etsa asam tidak begitu dalam jika dibandingkan dengan hilangnya kristal apatit pada gambar (1.B) dan (1.C). Pada

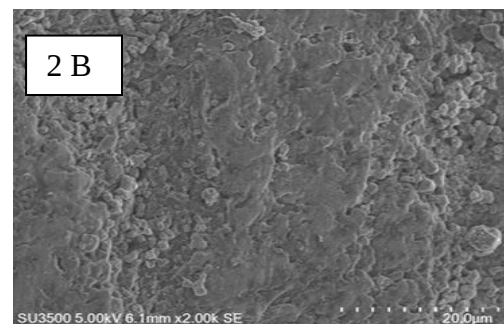
gambar (1.D) prisma email yang terlihat berbentuk seperti sarang lebah (*honeycomb*) merupakan tipe 1 dari beberapa tipe permukaan email gigi setelah etsa asam.

Gambar gigi (1.E) 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.

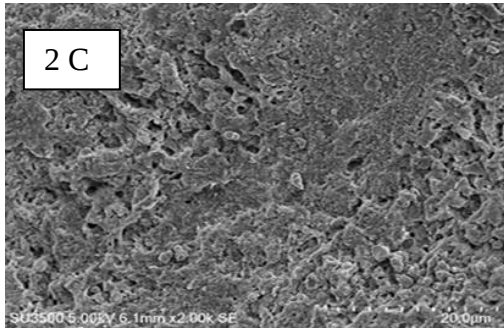
Hasil permukaan email gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur selama 14 hari dan dilakukan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* dengan perbesaran 2000x, adalah sebagai berikut :



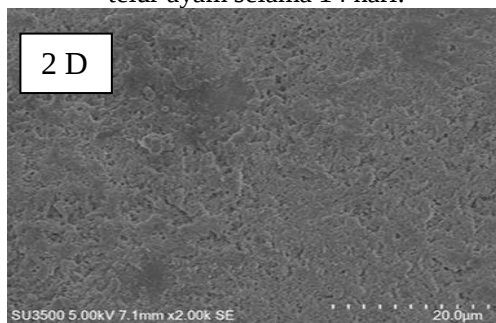
Gambar 2A. Permukaan email gigi (awalnya gambar 1A) setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari.



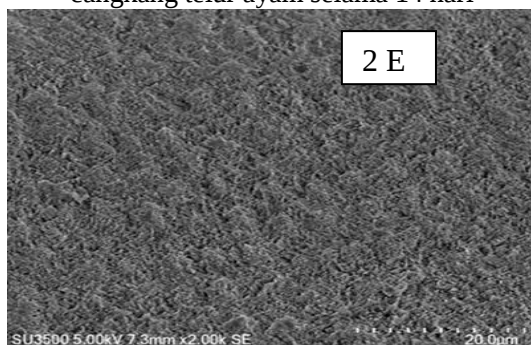
Gambar 2B. Permukaan email gigi (awalnya gambar 1B) setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari



Gambar 2C. Permukaan email gigi (awalnya gambar 1C) setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari.



Gambar 2D. Permukaan email gigi (awalnya gambar 1D) setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari



Gambar 2E. Permukaan email gigi (awalnya gambar 1 E) setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam selama 14 hari.

Pada gambar 2 menunjukkan gambaran permukaan email gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam. Terlihat struktur gigi dengan kekasaran dan porositas yang mulai berkurang berupa menutupnya porositas beberapa permukaan gigi 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 ke dalam mikroporositas yang ada. Masuknya hidroksiapatit ini dapat menyebabkan

menutupnya mikroporositas permukaan email gigi, sehingga mengindikasikan terjadinya proses remineralisasi. Pada semua sampel gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam menunjukkan gambaran permukaan email gigi yang berbeda beda.

Pada gambar (2.A) tampak tertutupnya porositas dan permukaan email gigi yang terlihat kasar. Pada gambar (2.B) tampak tertutupnya porositas dengan permukaan email gigi yang terlihat kasar dan pada beberapa bagian yang masih terdapat porositas. Pada gambar (2.C) tampak tertutupnya porositas dengan permukaan email gigi yang terlihat kasar dan pada beberapa bagian masih terlihat jelas porositasnya dengan ukuran yang besar. Pada gambar (2.D) tampak tertutupnya porositas dengan permukaan struktur email gigi yang halus dan masih terdapat porositas di sekitarnya dengan ukuran yang kecil. Pada gambar (2.E) tampak permukaan struktur email gigi yang kembali halus.

PEMBAHASAN

Berdasarkan hasil dari penelitian yang dilakukan pengamatan menggunakan *Scanning Electron Microscope* (SEM), permukaan email yang telah diaplikasikan asam fosfat 37%, memperlihatkan terjadinya pelarutan mineral email gigi sehingga struktur email gigi menjadi kasar, terdapat porositas, dan hilangnya sebagian prisma email. Asam fosfat 37% merupakan bahan yang digunakan dalam kedokteran gigi untuk mengetsa email dan dentin yang dapat menghasilkan permukaan berpori (porus), karena larutnya kristal apatit pada prisma email¹¹.

Pada gambar 1 terlihat adanya porositas permukaan email gigi setelah aplikasi etsa asam. Pada gambar gigi (1.A), (1.B), (1.C), (1.D), menunjukkan hilangnya kristal apatit pada pusat prisma email, dan pada gambar gigi (1.E) menunjukkan hilangnya kristal apatit pada tepi atau pinggiran prisma email. 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 teratur¹¹. 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 halus¹². Hal ini sesuai dengan hasil yang diperoleh oleh peneliti ketika melakukan pengolesan etsa asam pada permukaan bukal email gigi, dengan hasil permukaan gigi berupa seperti sarang lebah pada gambar (1.A), (1.B) (1.C), (1.D) dan seperti batu bulat pada gambar (1.E).

Pada gambar 2 setelah dilakukan aplikasi pasta cangkang telur ayam selama 14 hari terjadi penurunan jumlah dan kedalaman mikroporositas email, yang disebabkan karena terjadinya proses remineralisasi. Bubuk cangkang telur ayam mengandung kalsium tinggi, yang berperan dalam proses remineralisasi gigi¹³. Ion fosfat dan kalsium berperan dalam pembentukan kembali kristal hidroksiapatit pada email gigi dalam proses remineralisasi¹⁴. Cangkang telur ayam dapat dimanfaatkan sebagai bahan pembentukan hidroksiapatit melalui metode presipitasi, semakin meningkatnya kandungan hidroksiapatit maka morfologi porositasnya akan semakin bagus (menutup)¹⁵.

Hidroksiapatit adalah bahan keramik kalsium fosfat, yang merupakan bahan biomaterial untuk dapat meningkatkan peroses penyembuhan dalam fase anorganik jaringan keras tulang, dan gigi karena memiliki sifat biokompatibilitas yang baik⁴. Hasil penelitian yang telah dilakukan menunjukkan adanya perubahan struktur permukaan email gigi yaitu berkurangnya mikroporitas email gigi yang menandakan

kristal hidroksiapatit dapat 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 tertutup¹³.

SIMPULAN

Pasta cangkang telur ayam negeri dapat berpengaruh terhadap email gigi. Porositas email gigi tampak berkurang setelah dilakukan pengolesan pasta cangkang telur ayam negeri selama 14 hari.

DAFTAR PUSTAKA

1. Ramayanti, S, Purnakarya, I, Peran makanan terhadap kejadian karies gigi. *Jurnal Kesehatan Masyarakat*. 2013; 7(2). Pp: 89-93.
2. Rahayu, YC, Peran agen remineralisasi pada lesi karies dini. *Jurnal kedokteran gigi unej*. 2013; 10(1). Pp: 25-30.
3. Syahrial, AA, Rahmadi, P, Putri, DK., Perbedaan kekerasan permukaan gigi akibat lama perendaman dengan jus jeruk (*Citrus sinensis*. Osb) secara in vitro. *Dentino (Jur. Ked. Gigi)*. 2016; 1(1). Pp: 1-5.
4. Dianti, F., Triaminingsih, S., Irawan, B.. Pengaruh pasta gigi siwak dan pasta gigi nano kalsium karbonat terhadap kekerasan email yang terdemineralisasi. 2014
5. Panigoro, S., Pangemanan, D.H.C., Juliatri, Kadar kalsium gigi yang terlarut pada perendaman minuman isotonik. *Jurnal e-GiGi (eG)*. 2015; 3(2). Pp: 356-360.
6. Noviyanti, A.R., Haryono., Pandu, R., & Eddy, D.R. Cangkang telur ayam sebagai sumber kalsium dalam pembuatan hidroksiapatit untuk aplikasi graft tulang. *Chimica et Natura Acta*. 2017; 3(5). Pp: 107-111.
7. Rana, M., Akhtar, N., Rahman, S., Jamil, H.M., & Asaduzzaman, S.M., 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*. 2017; 8(3). Pp: 1-10.
8. Fitriawan, M., Amalia. S.R., Saputra, B.A., Setyawati, E., Yulianto, A., & Aji, M.P., Sintesis hidroksiapatit berbahan dasar tulang sapi dengan metode pretipitasi sebagai kandidat pengganti graft berdasarkan compressive strength. 2014. Pp: 1-5

9. Saleha., Halik, M., Annisa, N., Sudirman., & Subear., Sintesis dan karakterisasi hidroksiapatit dari nanopartikel kalsium oksida (cao) cangkang telur untuk aplikasi dental implan. Prosiding Pertemuan Ilmiah XXIX HFI. Jateng & DIY. 2015.
10. Farzadi, A., Hasjin, M.S., Bakhshi, F., Aminian, A., Synthesis and characterization of hydroxyapatite/b-tricalcium phosphate nanocomposites using microwave irradiation. *Ceramics International*. 2011; 37. Pp: 65–71.
11. Diana, D., Florea, A., Miha, C., Campeanu, R., Nicola, C., The use of scanning electron microscopy in evaluating the effect of a bleaching agent on the enamel surface. *Romanian Journal of Morphology and Embryology*. 2009; 50(3). Pp:435-440
12. Marchetti, E., Guida, A., Carlo, D.C., Guiseppe, L., Eramo, S., The morphological effect of the acquired pellicle on acid-etched enamel: a scanning electron microscopy analysis. *OHDM*. 2014; 13(2). Pp: 1-6
13. Mony, B., Ebenezar, A.V., Ghani, M.F., Narayanan, A., S, A., & Mohan, A.G., Effect of chicken egg shell powder solution on early enamel carious lesions: an invitro preliminary study. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*. 2015; 9(3). Pp: 30-32
14. Widyaningtyas, V., Rahayu, Y.C., Barid, I., 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. 2014.
15. Apriningtyaswati, N., Barid, I., & Indahyani, D.E., 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. 2012. Pp: 1-7.