

BAB IV

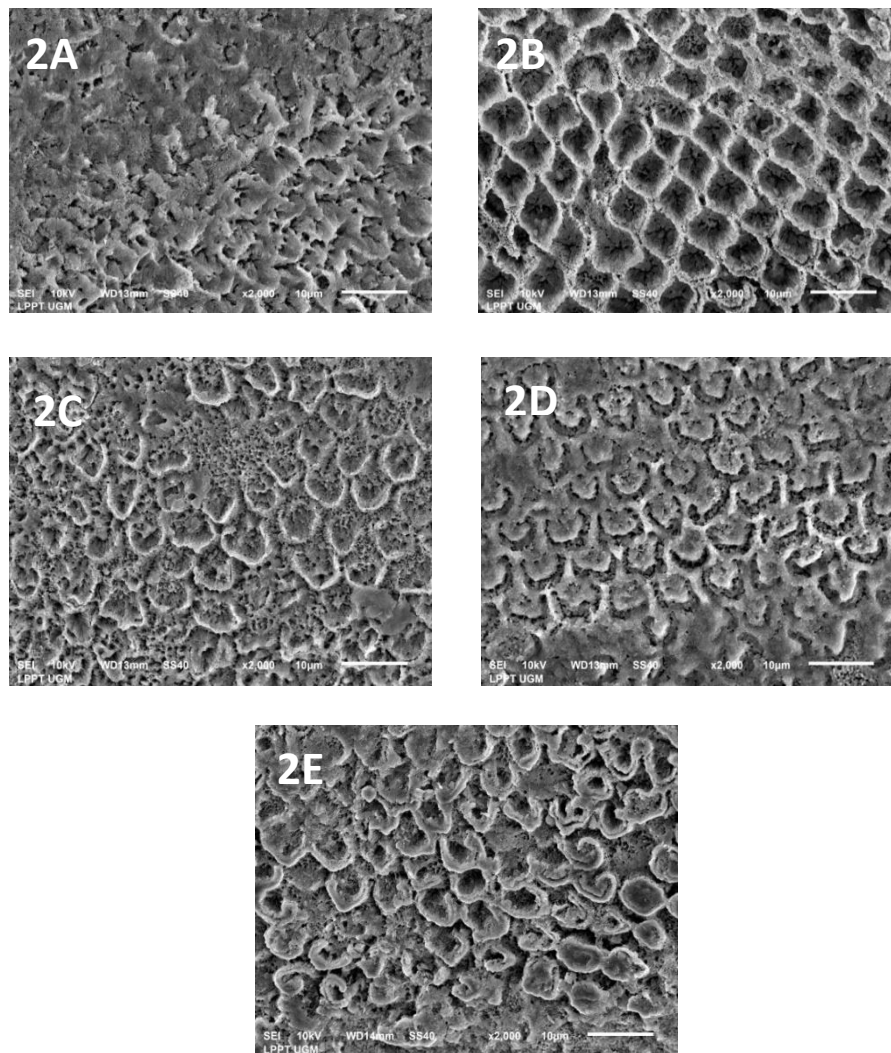
HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

Penelitian dengan judul Pengaruh Aplikasi Pasta Cangkang Telur Ayam Selama 4 Minggu Terhadap Gambaran Mikroporositas Email Gigi dilakukan pada bulan Desember 2018 – April 2019. Pengujian sampel pada penelitian ini dilakukan dengan menggunakan alat *scanning electron microscope* (SEM). Pengujian sampel dilakukan di dua tempat berbeda yaitu Laboratorium Penelitian dan Pengujian Terpadu Universitas Gadjah Mada (LPPT UGM) pada pengujian pertama dan dilakukan di Badan Penelitian Teknologi Bahan Alam Lembaga Ilmu Pengetahuan Indonesia (BPTBA LIPI) Wonosari untuk pengujian sampel yang kedua.

Pengujian dengan menggunakan SEM dilakukan yang dilakukan sebanyak 2 kali dilakukan pada saat yang berbeda. Pengujian kali pertama dilakukan setelah pengolesan asam fosfat 37% yang dan kali kedua dilakukan setelah pengolesan menggunakan pasta cangkang telur selama 4 minggu selesai dilakukan pada gigi yang sebelumnya telah diolesi asam fosfat 37%. Tujuan dari masing-masing pengujian pada kali pertama untuk melihat keadaan email pasca pengolesan asam fosfat 37% dan kali kedua untuk melihat pengaruh dari pengolesan pasta cangkang telur ayam pada email gigi yang sebelumnya telah diolesi asam fosfat 37%. Perbesaran yang digunakan dalam uji SEM kali ini adalah 2000x pada sampel gigi berupa 5 buah gigi

premolar yang memenuhi kriteria inklusi dan eksklusi. Berikut ini merupakan gambaran SEM dari email gigi pasca pengolesan asam fosfa 37% dilihat dengan menggunakan perbesaran 2000x:

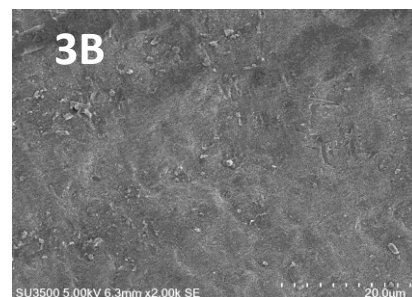
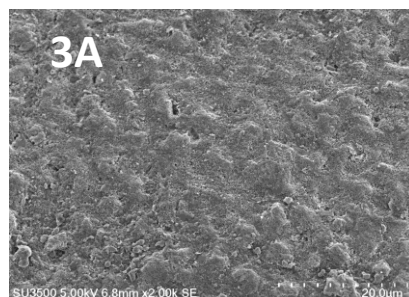


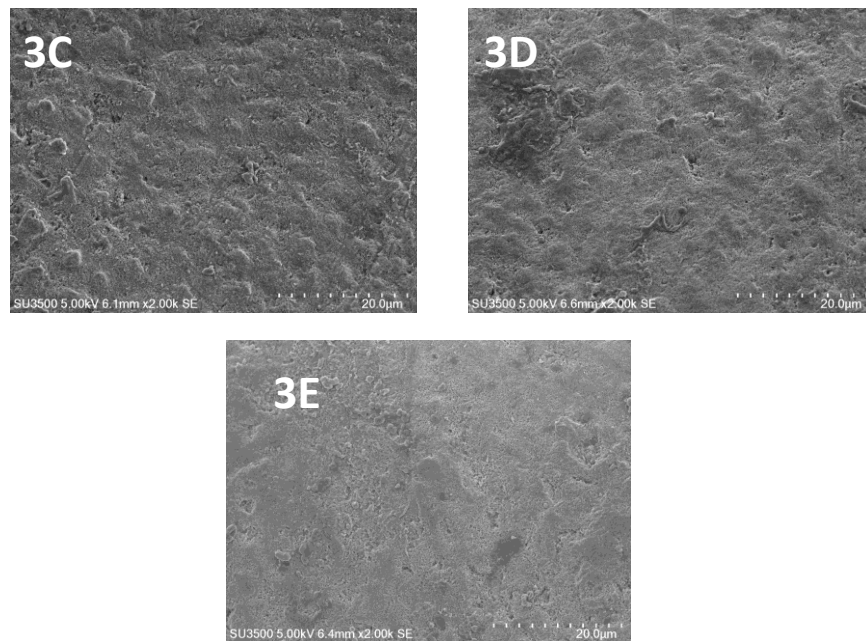
Gambar 2 Gambaran SEM dari permukaan email gigi setelah pengolesan Asam Fosfat 37% (2000x); [A]; *honeycomb*, [B]; *honeycomb*, [C]; *honeycomb*, [D]; *cobblestone*, [E]; *honeycomb*.

Berdasarkan gambar diatas, gambaran yang tampak ketika dilakukan pengamatan menggunakan SEM adalah permukaan email gigi yang kasar dan

memiliki banyak mikroporositas. Gambar 2A menunjukkan disolusi pada interprismatik email dan menampakkan pola etsa tipe I berupa *honey comb*. Pada gambar 2B pun serupa dengan gambar sebelumnya menunjukkan bagian interprismatik email telah mengalami disolusi dan berbentuk seperti *honey comb*. Gambar 2C menunjukkan gambaran pola etsa tipe 1 yang menunjukkan disolusi dari prisma email. Gambar 2D terlihat permukaan email menjadi kasar dan terdapat disolusi prismatic email pada bagian perifer. Gambaran yang terlihat pada gambar tersebut merupakan pola etsa tipe II berupa *cobblestone*. Gambar 2E pun menunjukkan gambaran seperti sarang lebah atau *honey comb* dikarenakan disolusi prisma interprismatik. Pada penelitian ini menunjukkan 4 sampel memiliki gambaran pola etsa tipe I berupa *honey comb* dan 1 sampel memiliki gambaran pola etsa tipe 2.

Pengujian kedua yang dilakukan pada sampel gigi dilakukan setelah pengolesan pasta cangkang telur ayam selesai diaplikasikan selama 4 minggu telah selesai. Berikut ini merupakan gambaran hasil dari uji SEM yang dilakukan dengan perbesaran 2000x, yaitu:





Gambar 3 Gambaran SEM permukaan email gigi setelah aplikasi pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu (2000x); [A]; [B];[C];[D];[E]; terdapat penurunan kekasaran & porusitas menutup.

Pada gambar 3A di atas menunjukkan gambaran permukaan email yang mulai halus dan porusitas yang sedikit. Pada gambar 3B menunjukkan permukaan email yang halus dan tidak ada porusitas. Gambaran yang terbentuk pada gambar 3C menunjukkan gambaran email yang tidak ada porusitas namun permukaannya masih sedikit kasar. Pada gambar 3D menunjukkan permukaan yang sudah mulai halus dan sedikit porusitas. Gambar 3E menunjukkan gambaran permukaan email yang mulai halus meski belum sepenuhnya merata. Dari keseluruhan gambar diatas, gambar 3B menunjukkan gambaran email gigi setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu yang paling halus. Sedangkan gambar 3A

merupakan gambaran permukaan gigi yang paling kasar di antara keempat sampel yang lainnya. Secara umum dari kelima gambar di atas terlihat gambaran email gigi setelah pengolesan pasta cangkang telur ayam sudah memperlihatkan penurunan kekasaran permukaan email dan porositas yang mulai menutup.

B. Pembahasan

Hasil dari penelitian yang berjudul Pengaruh Aplikasi Pasta Cangkang Telur Ayam Negeri Selama 4 Minggu Terhadap Gambaran Mikroporositas Email Gigi menunjukkan bahwa terdapat pengaruh dari pengolesan pasta cangkang telur ayam negeri yang dilakukan selama 4 minggu terhadap gambaran mikroporositas email gigi. Hal tersebut dapat dilihat dari gambaran mikroporositas permukaan email gigi yang didapatkan dengan menggunakan alat *scanning electron microscope* (SEM) dengan perbesaran 2000x. Berdasarkan uji tersebut didapatkan bahwa permukaan email setelah pengolesan pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu telah mengalami remineralisasi. Hal tersebut dibandingkan dengan permukaan email gigi yang sebelumnya mengalami demineralisasi dengan pengolesan asam fosfat 37%.

Pengolesan asam fosfat 37% pada permukaan labial gigi dilakukan untuk mendapatkan permukaan email gigi yang terdemineralisasi. Demineralisasi merupakan disolusi kristal pada email gigi (Yanagisawa & Miake, 2003). Asam fosfat 37% merupakan sebuah larutan asam kuat dengan pH 1 (Parihar & Pilania, 2012). Pada penelitian ini hasil dari pengolesan etsa

asam terhadap kelima sampel terlihat permukaan email gigi berporus dan kasar bila dilihat menggunakan SEM dengan perbesaran 2000x. Hal ini sesuai dengan pernyataan Buonocore dalam Nanjannawar (2012) yang menyatakan bahwa penggunaan asam fosfat 37% dapat menyebabkan disolusi dari material interprismatik email, permukaan email menjadi kasar dan lapisan porositas dengan kedalaman bervariasi mulai dari 5 sampai dengan 50 μm^2 . Pengolesan etsa asam pada permukaan email menyebabkan hilangnya komponen mineral permukaan di prisma email dan *rod sheath* (Bharanidharan, dkk., 2014). Pengamatan yang dilakukan pada daerah email gigi yang mengalami demineralisasi hanya dapat terlihat daerah yang kosong yang sebelumnya ditempati oleh email yang *mature* (Nanci, 2013).

Etsa asam bekerja dengan menghilangkan mineral-mineral dari jaringan keras gigi (Zafar & Ahmed, 2015). Asam fosfat dapat menghilangkan sekitar 10 μm lapisan email gigi (Shinohara, dkk., 2006). Sedangkan Pada sampel dapat terlihat pula pengolesan etsa asam menghasilkan permukaan email menjadi terdemineralisasi yang memiliki pola yang seragam dan dalam (Nanjannawar & Nanjannawar, 2012). Berdasarkan Silverstone terdapat 5 tipe pola yang dihasilkan pasca pengolesan etsa asam sebagai berikut ini:

1. Tipe I berupa disolusi pada inti prisma sehingga menghasilkan kenampakan seperti sarang lebah atau *honey comb*.
2. Tipe II berupa disolusi preferential pada prisma perifer sehingga menghasilkan kenampakan seperti *cobblestone*.

3. Tipe III berupa percampuran antara tipe I dan tipe II.
4. Tipe IV berupa email yang berpit sehingga terlihat seperti puzzle yang belum selesai, peta ataupun jaringan.
5. Tipe V berupa permukaan yang datar dan halus (Nanjawar & Nanjawar, 2012)..

Pada penelitian ini setelah pengolesan asam fosfat 37% (etsa asam) didapatkan gambaran pola etsa asam tipe I dan tipe II pada sampel yang diuji yang menunjukkan adanya disolusi prisma email. Hal ini sesuai dengan penelitian Retief (1973) dan Silverstone, dkk. (1975) yang menyatakan bahwa penggunaan etsa asam menyebabkan disolusi daerah interprisma dan intraprisma email gigi (Shinohara, dkk., 2006). Pola etsa tipe I terlihat pada gambar 2A, gambar 2B, gambar 2C, dan gambar 2E yang menunjukkan pola *honey comb* atau sarang lebah. Pola ini terbentuk ketika etsa asam prisma email yang terdiri dari krisal apatit mengalami disolusi yang pada akhirnya meninggalkan penonjolan pada batas prisma (Patcas, dkk., 2015). Pola etsa tipe II terlihat pada gambar 2D. Gambaran *cobblestone* terbentuk karena disolusi preferensial dari prisma email (Parihar & Pilania, 2012). Bagian yang terdisolusi pada pola ini adalah kristal pada prisma email (Nicolae, dkk., 2011). Pada tipe ini pun prisma *core* relatif tidak terpengaruh karena pengolesan asam (Shinohara, dkk., 2006).

Email yang terdemineralisasi dapat diremineralisasi kembali apabila email terpapar oleh lingkungan yang mendukung untuk terjadinya remineralisasi (Abou-Neel, dkk., 2016). Remineralisasi adalah pengembalian

kembali material yang terdisolusi ke dalam gigi. Proses remineralisasi membutuhkan suplai ion kalsium dan fosfat (Yanagisawa, & Miake, 2003). Kalsium dan fosfat tersebut biasanya berasal dari saliva, tetapi mungkin dapat berasal dari suatu bahan yang dioleskan secara topikal pada permukaan gigi dan kemudian berdifusi kembali ke dalam gigi (Featherstone, 2008). Pada era modern ini banyak material alternatif yang bertujuan mencegah dan remineralisasi lesi awal email gigi (Kensche, dkk., 2016). Pada penelitian ini bahan yang digunakan untuk remineralisasi gigi dilakukan dengan pengaplikasian pasta cangkang telur ayam negeri terhadap permukaan email gigi selama 4 minggu.

Pada penelitian ini setelah dilakukan pengolesan pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu ditemukan bahwa pada gambar 3A, 3B, 3C, 3D, dan 3E porositas pada permukaan email yang awalnya ada dikarenakan pengolesan asam fosfat 37% telah menutup. Maka dapat dikatakan bahwa pasta yang mengandung cangkang telur ayam negeri dapat remineralisasi gigi. Penutupan porositas pada permukaan email ini disebabkan oleh tingginya ion kalsium dalam cangkang telur ayam. Cangkang telur ayam diketahui mengandung kalsium yang tinggi berupa kalsium karbonat sebanyak 97% (Hunton, 2005). Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Mony, dkk (2015) yang menyatakan bahwa penggunaan cangkang telur ayam memiliki potensi untuk remineralisasi gigi.

Pada penelitian Mony, dkk (2015) yang memiliki tujuan untuk mengevaluasi efek potensial dari *Chicken Eggshell Solution* (CESP) dalam

meremineralisasi permukaan email yang memiliki lesi karies. Penelitian ini membuktikan bahwa kelompok dengan perlakuan CESP memiliki konsentrasi tertinggi dari mineral kalsium sebanyak 98% dan fosfat sebanyak 0,46%. Kandungan pada CESP ini paling tinggi diantara grup lain yaitu grup kontrol, grup dengan perlakuan pemberian zat pendemineralisasi permukaan email dan grup dengan pemberian Clinpro. Selain itu, penelitian dari Asmawati, dkk (2017) pun telah membuktikan efek dari pemberian gel dengan bahan cangkang kulit telur ayam dapat meremineralisasi gigi.

Penelitian Asmawati, dkk (2017) bertujuan untuk mengidentifikasi komponen anorganik pada cangkang telur ayam sebagai bahan remineralisasi gigi. Hasil dari penelitian tersebut menunjukkan bahwa aplikasi dari gel cangkang telur ayam tidak menyebabkan perbedaan signifikan pada komposisi email gigi dibandingkan dengan grup kontrol. Namun, penelitian tersebut membuktikan bahwa terjadi peningkatan komponen anorganik seperti kalsium, fosfor, magnesium, *chlorine*, oksigen, dan aluminium setelah dilakukan pengolesan gel cangkang telur ayam pada email yang sebelumnya mengalami demineralisasi.

Pada penelitian yang dilakukan ini didapatkan hasil berupa permukaan email gigi yang lebih halus setelah pengaplikasian pasta cangkang telur ayam negeri selama 4 minggu dibandingkan dengan permukaan email gigi yang mendapatkan pengolesan asam fosfat 37%. Hal ini sesuai dengan penelitian yang dilakukan oleh Feroz, dkk (2017). Penelitian tersebut menyatakan bahwa dengan aplikasi CESP menyebabkan penurunan kekasaran permukaan

email gigi. Menurunnya nilai rata-rata kekasaran permukaan email pada grup dengan perlakuan CESP ini berbeda secara signifikan dengan grup yang mendapat perlakuan larutan demineralisasi. Penggunaan CESP ini memiliki efek yang efektif untuk remineralisasi permukaan email gigi.

Remineralisasi adalah proses perbaikan alami struktur gigi (Hemagran & Neelakantan, 2014). 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 (Featherstone, 2008). Pada proses remineralisasi, komponen kalsium dan fosfat diperlukan untuk menjaga kekuatan dan kesehatan gigi dimana hal tersebut merupakan kunci utama dari proses remineralisasi. Meningkatnya kalsium dan fosfat pada saliva dapat menurunkan kelarutan email dan menaikkan dorongan untuk terjadinya remineralisasi (Li, dkk., 2014).

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 (Li, dkk., 2014). Ion kalsium akan meningkatkan level saturasi dari hidroksiapatit dan semakin tingginya kadar kalsium ini level saturasi hidroksiapatit pun akan meningkat. Tingginya konsentrasi kalsium ini akan mengakibatkan presipitasi mineral secara mikroskopis (Asmawati, 2017). 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 disebut dengan remineralisasi (Garcia-Godoy & Hicks, 2008).

Peneliti menyadari akan segala kekurangan dari penelitian ini, peneliti mengakui alat yang digunakan untuk melihat hasil saat sebelum dan sesudahnya tidaklah sama serta tidak dilakukan pengamatan email gigi pada titik daerah yang sama. Selain itu penelitian ini memiliki keterbatasan berupa terbatasnya jumlah sampel yang digunakan dan usia gigi serta ketebalan email yang tidak terkontrol. Pengumpulan sampel pun tidak dilakukan di daerah yang sama sehingga dapat menyebabkan banyak variabel yang tidak terkontrol.