



Prosiding
Pertemuan Ilmiah Tahunan 8
Fakultas Kedokteran UNJANI
Prodi Kedokteran Gigi

**Shaping Basic Science in Dentistry,
That We Need Today!**



14-15 Oktober 2016
Savoy Homann Bandung

Prosiding

**PEKAN ILMIAH TAHUNAN VIII
FAKULTAS KEDOKTERAN UNJANI**

Tema :

**SHAPING BASIC SCIENCE IN DENTISTRY,
THAT WE NEED TODAY !!**



Editor :

Myrna Nurlatifah Z., drg.,Sp.KG.,PhD

Badi Soerachman, drg.,Sp.KG

Henri Hartman, drg.,Sp.KGA

Penerbit

FAKULTAS KEDOKTERAN

UNIVERSITAS JENDERAL ACHMAD YANI

Jl. Terusan Jenderal Sudirman Po.Box 148 Cimahi

Email : libraryfkunjani@yahoo.ac.id & fklibrary@gmail.com

Telp. 6642781 t 085722130894

Cetakan Pertama : 2016

ISBN : 978-602-0990-06-4

10. Efek Antibakteri dan Penghambatan Biofilm dari Bahan Tradisional Ekstrak Daun Sirih(<i>Piper Betle L.</i>) Terhadap Bakteri <i>Streptococcus mutans</i> Zwista Yulia Dewi, Asikin Nur, Triana Hertriani.....	71
11. Penggunaan Bahan-Bahan Endodontik Sebagai Salah Satu Penyebab Diskolorisasi Internal Gigi Nurani Hayati.....	79
12. An introduction to Carbonate Apatite as a Biocompatible Material in Dentistry Myrna Nurlatifah Zakaria, Arief Cahyanto.....	92
13. Perawatan Maloklusi Klas III Dentoskeletal dengan Alat Ortodonti Lepas Elsie Arisandy, Hilda Herawati.....	98
14. Perawatan Infraoklusi pada Maloklusi Klas I Tipe 1 dan 4 dengan Alat Ortodonti Lepas Nina Marlina, Hilda Herawati.....	107
15. Perawatan Gigi Berjejal pada Maloklusi Klas III Tipe 2 dengan Alat Ortodonti Lepas Ekspansi Lateral pada Rahang Atas dan Rahang Bawah Aminah Nurhayati, Rudi Satria Darwis.....	119

Kata Pengantar

Prosiding ini memuat kumpulan makalah yang dibawakan dalam acara Pertemuan Ilmiah Tahunan ke-8 Program studi Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Universitas Jenderal Achmad Yani pada tanggal 14 dan 15 Oktober 2016 di kota Bandung. Pertemuan ilmiah ini merupakan salah satu wadah, bagi para akademisi, peneliti, klinisi, dan civitas akademika untuk dapat saling berbagi ilmu, berkomunikasi dan terus meningkatkan ilmu pengetahuan dalam rangka meningkatkan wawasan dan inovasi khususnya dalam bidang Kedokteran Gigi.

Tema yang diangkat pada Pertemuan Ilmiah Tahunan ini adalah *Shaping Basic Science in Dentistry That We Need Today*, mengingatkan pentingnya peranan *basic science* dalam berbagai bidang ilmu untuk menunjang dan meningkatkan kualitas pekerjaan klinis sehari-hari yang lebih optimal. Akhir kata, semoga semua materi yang disampaikan dalam acara ilmiah tersebut, dan makalah yang telah kami susun dalam buku prosiding ini dapat memberikan manfaat bagi penulis maupun pembacanya. Terima kasih atas segala dukungan dan partisipasinya dalam acara ini.

Organizing committee
PIT 8 2016
Program Studi Kedokteran Gigi
Fakultas Kedokteran
Universitas Jenderal Achmad Yani

An introduction to carbonate apatite as a biocompatible material in dentistry

Myrna Nurlatifah Zakaria^{1*}, Arief Cahyanto^{2**}

¹Staf Konservasi Gigi, Program Studi Kedokteran Gigi, Universitas Jenderal Achmad Yani

²Staf Ilmuan Teknologi Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Padjadjaran

*myrna.nurlatifah@lecture.unjani.ac.id**corresponding.arief.cahyanto@fkg.unpad.ac.id

ABSTRAK

Karbonat apatit merupakan biomaterial yang termasuk kelompok biokeramik telah digunakan dalam bidang kedokteran, khususnya bidang ortopedi karena memiliki kemampuan untuk berikatan dengan struktur tulang dan dapat menstimulasi pembentukan jaringan keras. Bahan ini mampu membentuk formasi lapisan hidroksiapatit yang menyerupai fase mineral tulang serta menghasilkan adaptasi yang baik antara semen apatit dan jaringan tulang. Kalsium fosfat juga dapat mengeras (*setting*) dalam lingkungan fisiologis dan dapat di resorpsi oleh jaringan yang akan menggantikan jaringan yang rusak. Dalam bidang Kedokteran Gigi, material yang memiliki biokompatibilitas yang baik, dan dapat menstimulasi regenerasi jaringan keras dan berikatan baik dengan struktur termineralisasi dapat menjadi alternatif material yang dapat diaplikasikan dalam berbagai kebutuhan klinis. Ditinjau dari bahan dasar tulang yang hampir serupa dengan jaringan gigi, bahan ini menjadi menarik untuk ditelaah lebih dalam dalam berbagai kajian agar dapat diaplikasikan pada dalam bidang Kedokteran Gigi. Makalah ini akan membahas secara singkat mengenai sifat karbonat apatit dari penelitian-penelitian terdahulu.

Keyword: karbonatapatit, osteogenesis, biokeramik, biomaterial

Pendahuluan

Dalam beberapa tahun terakhir, material dalam bidang kedokteran gigi mengalami perkembangan yang pesat. Berbagai studi dilakukan untuk mendapatkan material ideal yang dapat menjawab tantangan klinis maupun ekonomis. Bahan material mengalami perkembangan dari sifat biokompatibel yang bioinert, menjadi bahan yang tidak hanya stabil dalam tubuh, tetapi juga bioaktif atau dapat menstimulasi regenerasi jaringan yang rusak. Selain bersifat bioaktif, material yang kemudian dimasukkan ke dalam tubuh untuk menggantikan jaringan yang rusak juga diharapkan pada akhirnya dapat tergantikan oleh jaringan asli tubuh (*biodegradable*).

Karbonat apatit merupakan bahan biokeramik yang banyak dikembangkan dan dipelajari untuk menjadi material pilihan terutama untuk penggunaan bahan pengganti struktur tulang. Apatit secara umum dikenal sebagai hidroksiapatit (HAp) merupakan bahan yang memiliki sifat biokompatibilitas tinggi dengan tubuh. Apatit juga terdapat didalam tubuh baik di gigi maupun tulang dan sekitar 3-5% bagiannya tersusun oleh ion karbonat.¹ Hal ini sejalan dengan penelitian sebelumnya yang dilakukan oleh Le Geros

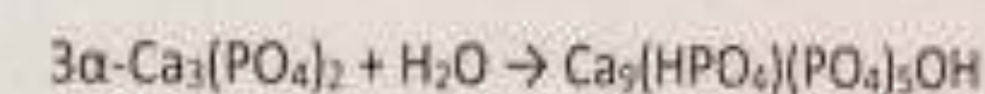
pada tahun 1991, yang menyatakan bahwa komposisi mineral tulang sebesar 4-8% adalah karbonat yang terdapat pada struktur apatit tulang sehingga susunan inorganik karbonat pada gugus OH dikenal sebagai CO₃Ap tipe A sedangkan dengan gugus PO₄ dikenal sebagai CO₃Ap tipe B. CO₃Ap tipe B inilah yang merupakan apatit yang terdapat di tubuh.

Perbandingan kelarutan antara CO₃Ap dengan HAp telah dilakukan oleh Barralet *et al.*, pada tahun 2000 melakukan implantasi subkutan pada tikus Wistar dalam percobaannya dan hasilnya memperlihatkan setelah 23 minggu, CO₃Ap lima kali lebih mudah larut dibandingkan dengan HAp.³ Ellies *et al.* pada tahun 1988 melakukan penilaian secara kuantitatif pada uji *in vivo* biokompatibilitas jaringan dengan menggunakan CO₃Ap sintetik yang dikalsinasi. Hasilnya menunjukkan bahwa peningkatan jumlah tulang baru yang terbentuk setelah empat minggu sejalan dengan peningkatan jumlah CO₃²⁻ ion.⁴ Linton *et al.*, 2002, melaporkan bahwa CO₃Ap dapat digunakan sebagai bahan *graft* pada tulang alveolar tempat tumbuh gigi.⁵

Doi *et al.*, 1998, menyatakan bahwa CO₃Ap *sintered* dapat diresorpsi oleh osteoklas, dengan demikian bahan tersebut memperlihatkan keunggulan sebagai bahan pengganti tulang yang rusak.⁶ Resorpsi dari CO₃Ap ataupun HAp tergantung dari tingkat kelarutan pada kedua material tersebut.

1. Semen Tulang Berbasis Karbonat Apatit

Pertama kali semen tulang berbasis apatit dengan menggunakan α -tricalcium phosphate (α -TCP: α -Ca₃(PO₄)₂) diperkenalkan pada tahun 1976 (Monma dan Kanazawa, 1976).⁷ α -TCP yang telah set akan membentuk *calcium deficient hydroxyapatite* (Cd-HAp: Ca₉(HPO₄)(PO₄)₅OH) dengan Ca/P molar ratio of 1.5 pada suhu 60-100°C and pH antara 8.1 dan 11.4 seperti terlihat pada persamaan reaksi dibawah ini:



Walaupun penemuan ini menjadi suatu terobosan dalam rekonstruksi kerusakan tulang, akan tetapi semen tulang ini membutuhkan waktu yang lama sekitar 24 jam untuk set pada kondisi tubuh. Secara aplikasi klinis tentunya penggunaan α -TCP saja tidak dapat diterima. Pada perkembangannya, semen tulang dengan menggunakan α -TCP ditambahkan dengan asam sitrat atau asam *succinic* dapat mempercepat proses set reaksinya.⁸

Semen tulang jenis lainnya yang berbasis apatit, yaitu semen tulang dengan menggunakan campuran *equimolar* dari tetracalcium phosphate (TTCP: Ca₄(PO₄)₂O) and dicalcium phosphate anhydrous (DCPA: CaHPO₄) atau dicalcium phosphate dehydrate (DCPD: CaHPO₄.2H₂O) dengan hasil akhir berupa HAp yang set dalam 30-60 menit pada suhu ruangan.^{9,10} Berikut ini merupakan persamaan reaksi yang terjadi: