

# Penggunaan *bioceramic* dalam bidang endodontik

<sup>1</sup>Hermiati Daharuddin, <sup>2</sup>Juni Jekti Nugroho

<sup>1</sup>PPDGS Konservasi

<sup>2</sup>Bagian Konservasi Unhas

Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Hasanuddin

Makassar, Indonesia

E-mail: hermidaharuddin@yahoo.com

## ABSTRACT

*Bioceramic is a ceramic material specifically designed using for medicine and dentistry. In dentistry, bioceramic commonly used as a coating agent to improve the biocompatibility of metal implants. Bioceramic is composed of alumina and zirconia, bioactive glass, glass ceramics, coatings and composites, hydroxyapatite and resorbable calcium phosphates, and radiotherapy glasses. Bioceramic is highly biocompatible, non-toxic, not shrinkage and stable in biological environments. Because of its good characteristic, nowadays bioceramic developed to be widely used in dentistry, for example as a sealer material in endodontic treatment.*

**Key words:** endodontic, bioceramic, sealer

## ABSTRAK

**Latar belakang:** *Bioceramic* adalah bahan keramik khusus yang dirancang untuk digunakan dalam ilmu kedokteran dan kedokteran gigi. Dalam bidang kedokteran gigi, *bioceramic* biasanya digunakan sebagai bahan pelapis untuk meningkatkan biokompatibilitas *metal implant*. *Bioceramic* mengandung bahan alumina, zirkonia, *bioactive glass*, keramik kaca, pelapis dan komposit, hidroksiapatit dan kalsium fosfat yang dapat tersorpsi, serta *radiotherapy glasses*. *Bioceramic* sangat biokompatibel, tidak beracun, tidak menyusut dan secara kimiawi stabil dalam lingkungan biologis. Dengan semua sifat kebaikan yang dimiliki oleh *bioceramic*, maka bahan ini kemudian dikembangkan untuk dapat digunakan secara luas dalam kedokteran gigi, salah satunya sebagai bahan *sealer* pada perawatan endodontik.

**Kata kunci:** endodontik, *bioceramic*, *sealer*

## PENDAHULUAN

Selama ini kita telah melihat *dental implant* muncul dalam ilmu kedokteran gigi dan membawa pengaruh besar bagi praktisi kedokteran gigi. Hal ini merupakan hal yang baik, tetapi perlu untuk diingat bahwa dalam ilmu kedokteran gigi ada perawatan endodontik yang bila dilakukan dengan baik dapat memberikan manfaat yang jauh lebih baik bagi pasien.<sup>1,9</sup> Perawatan endodontik dapat membantu mempertahankan gigi alami pasien, yang sesuai dengan prinsip restoratif kedokteran gigi, sehingga penting bagi setiap dokter gigi untuk melakukan perawatan endodontik sebaik-baiknya.<sup>1,2</sup> Prinsip dasar perawatan endodontik adalah untuk mempertahankan gigi alami untuk tujuan estetika dan fungsional dalam lengkung gigi.<sup>2</sup>

Dewasa ini, ilmu dan teknologi dalam bidang endodontik terus dikembangkan untuk membantu keterampilan dokter gigi dalam menghasilkan perawatan endodontik yang maksimal. Salah satunya adalah perkembangan ilmu bahan endodontik. Beberapa dekade terakhir ini telah terjadi kemajuan dalam bidang biomaterial dan penerapannya terhadap perawatan endodontik.<sup>1,2,5</sup> Bahan biomaterial seperti *bioactive glass* mampu ditoleransi dengan baik oleh jaringan hidup. Jenis-jenis bahan bioaktif yang dapat digunakan dalam bidang endodontik antara lain *mineral trioxide aggregate (MTA)*, *bioactive glass*, *bioaggregate* telah menunjukkan hasil yang menjanjikan dalam perawatan endodontik.<sup>2</sup> Dalam kajian pustaka ini akan dibahas mengenai bahan *bioactive glass*, yaitu *bioceramic* dalam perawatan endodontik.

## TINJAUAN PUSTAKA

### *Bioceramic*

Selama 30-40 tahun belakangan ini telah terjadi kemajuan besar dalam pengembangan ilmu bahan kedokteran, dan hal ini telah menjadi sebuah inovasi bagi bahan keramik yang digunakan untuk perbaikan dan rekonstruksi tulang. Bahan keramik dalam lingkup bidang *dental implant* sering disebut dengan nama *bioceramic*. Perluasan aplikasi *bioceramic* ini dalam bidang kedokteran ditandai dengan peningkatan secara signifikan dari jumlah pemakaian patennya dan publikasinya di lingkup praktisi, juga dari semakin seringnya dibahas dalam konferensi besar internasional dan pertemuan-pertemuan tematik.<sup>3</sup>

*Bioceramic* merupakan suatu bahan keramik khusus yang dirancang untuk digunakan dalam ilmu kedokteran dan kedokteran gigi.<sup>1,2</sup> Istilah *bioceramic* mengacu pada sifat biokompatibel bahan keramik,

yang dapat digunakan dalam kedokteran maupun kedokteran gigi. Penelitian sistematis mengenai penggunaan bahan keramik dalam bidang kedokteran sudah dimulai pada awal tahun 1970 dan selama 40 tahun belakangan ini penerapan bahan keramik tersebut terus berkembang.<sup>4</sup>

*Bioceramic* mengandung bahan alumina, zirkonia, *bioactive glass*, keramik kaca, pelapis dan komposit, hidroksiapatit dan kalsium fosfat yang dapat teresorbsi, serta *radiotherapy glasses*.<sup>1,2</sup> Secara umum *bioceramic* banyak digunakan dalam bidang ortopedi (untuk diaplikasikan pada sendi atau jaringan). Akan tetapi, *bioceramic* dapat pula digunakan dalam bidang kedokteran gigi, yaitu sebagai bahan pelapis untuk meningkatkan biokompatibilitas *dental implant*, karena sifatnya yang dapat larut dalam jaringan tubuh sehingga dapat menciptakan daerah kerja yang baik antara *dental implant* dan jaringan tubuh. Dewasa ini, *bioceramic* dapat digunakan dalam berbagai aplikasi di seluruh tubuh, termasuk dalam bidang endodontik.<sup>1,9</sup>

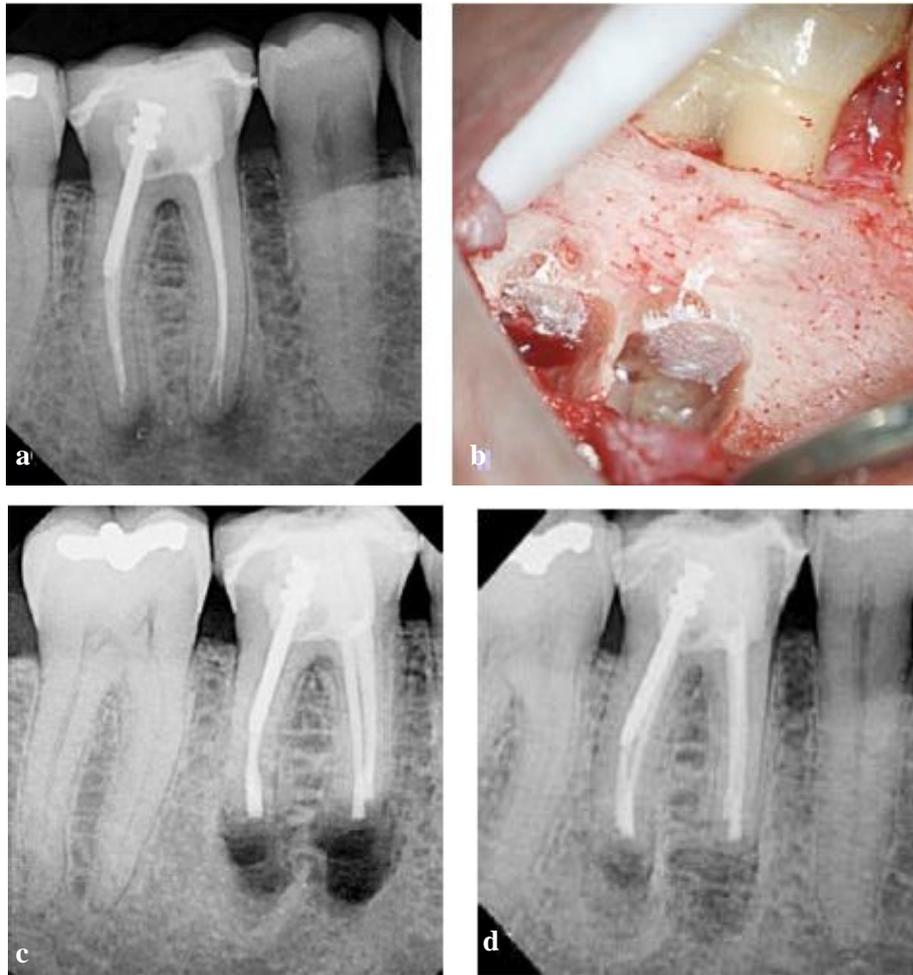
*Bioceramic* memiliki sifat-sifat yang khas yang menjadikannya dapat digunakan dalam ilmu kedokteran dan kedokteran gigi. Sifat-sifat khas tersebut adalah 1) *bioinert*, yaitu sifat non-interaktif bahan terhadap sistem biologis jaringan, yaitu *bioceramic* tidak menyebabkan terjadinya reaksi induksi terhadap jaringan atau dengan kata lain bahan ini mampu meminimalkan toksisitas jaringan, 2) bioaktif, yaitu sifat ketahanan jaringan terhadap interaksi permukaan dengan jaringan sekitarnya, 3) *biodegradable*, larut atau teresorbsi, yaitu sifat bahan dapat teresorbsi ke dalam jaringan.<sup>1,3</sup> Alumina dan zirkonia merupakan *bioceramic* yang bersifat *bioinert*, yang biasanya dimanfaatkan dalam bidang prostodonsia. *Bioactive glass* dan keramik kaca yang biasanya digunakan dalam bidang kedokteran gigi tersedia dalam berbagai nama dagang. Bahan-bahan dasar keramik kaca seperti kalsium fosfat umumnya digunakan dalam bidang ortopedi untuk menggantikan kehilangan tulang. Sedangkan bahan-bahan seperti kalsium silikat dalam MTA dan *bioaggregate* biasanya digunakan dalam bidang kedokteran gigi sebagai bahan untuk *root repair* dan *apical retrofills*.<sup>1</sup>

### ***Bioceramic* sebagai sealer**

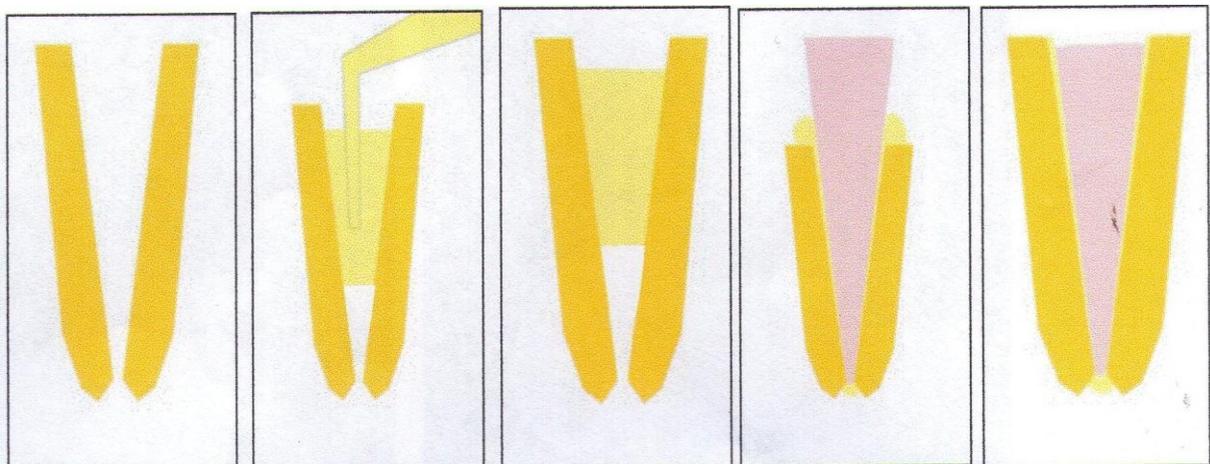
Baru-baru ini telah diperkenalkan *sealer* dari bahan *bioceramic* dalam upaya untuk membantu proses obturasi agar berhasil dengan baik. *Bioceramic sealer* tersebut bersifat radiopak, dan disajikan dalam bentuk *putty* dan pasta injeksi berupa bahan yang telah tercampur, sehingga mudah diaplikasikan, dan dapat digunakan dalam berbagai kondisi kasus, mulai dari kasus ringan seperti *pulp capping* dan perawatan endodontik standar, hingga kasus-kasus istimewa, seperti perforasi apikal akibat *overinstrument*, kasus *overfilling* maupun *underfilling* yang disertai dengan *retreatment*, dan bedah endodontik.<sup>4,5,6,7</sup>



**Gambar 1.** Gambarab radiologis periapikal gigi molar dengan kasus abses periapikal. **a)** gigi molar yang nekrosis dengan gambaran radiolusensi yang luas di daerah apikal, **b)** radiografi periapikal sesaat setelah proses obturasi dengan *bioceramic sealer*, **c** dan **d)** kontrol 6 bulan setelah perawatan, tampak lesi mulai sembuh<sup>4</sup>



**Gambar 2a** Radiografi periapikal gigi molar yang mengalami *underfilling* dan terdapat lesi periapikal, **b.** aplikasi *bioceramic sealer* secara *retrofill*,<sup>4</sup> **c.** radiografi periapikal sesaat setelah perawatan. **d.** Kontrol 4 bulan setelah



**Gambar 3** Saluran akar yang mengalami *overinstrumentation*. Pada saat proses obturasi *bioceramic sealer* yang mengisi ruang saluran akar juga mengalir dengan baik ke ujung apeks dan menjadi pelindung agar tidak terjadi *overfilling*.<sup>4</sup>

*Bioceramic* bersifat hidrofilik dan membutuhkan kelembaban dalam tubulus dentinalis untuk memulai dan mengakhiri reaksinya. Waktu kerja bahan sekitar 30 menit, dengan *setting time* yang bergantung pada kelembaban di dalam tubulus dentinalis dan dapat berkisar antara 4 jam hingga lebih dari 10 jam pada saluran akar yang sangat kering.<sup>4,5,7,8</sup>

*Bioceramic* sangat biokompatibel, tidak toksik, tidak menyusut, mampu menciptakan lingkungan yang bersifat hidrofilik, dan secara kimiawi stabil dalam lingkungan biologis.<sup>1,2,9,10,11</sup> *Bioceramic* dapat mengalami ekspansi pada saat proses *setting*. *Bioceramic* memiliki kemampuan untuk membentuk hidroksiapatit yang kemudian membentuk ikatan kimia antara dentin dan bahan pengisi saluran akar, sehingga menjadikan akar gigi lebih kuat setelah proses obturasi saluran akar.<sup>1,2,9</sup> Selain itu, bahan *bioceramic* ini memiliki kelebihan yang sangat baik untuk digunakan dalam perawatan endodontik, yaitu tidak menyebabkan respon inflamasi jika terjadi *overfilling* pada saat melakukan proses obturasi maupun proses *root repair*. Dengan kemampuan tersebut, maka *bioceramic* kemudian dapat digunakan sebagai *sealer* pada perawatan endodontik.<sup>1,2,10</sup>



**Gambar 4a** EndoSequence Bioceramic Sealer, Brasseler USA. **b** *bioceramic* dalam kemasan injeksi.<sup>9</sup>

Salah satu produk *bioceramic sealer* ini dirancang menggunakan bahan kalsium fosfat silikat yang non-toksik dan mudah digunakan karena disajikan dalam kemasan injeksi. Tujuannya adalah untuk meningkatkan kenyamanan dan kemudahan bagi operator dalam melakukan perawatan endodontik pada proses obturasi, sekaligus untuk mendapatkan keuntungan dari sifat bioaktif bahan tersebut, bahan akan melakukan ikatan dengan tubulus dentinalis melalui kelembaban saluran akar, yang bila semakin lembab saluran akar maka semakin cepat pula proses *setting time* bahan tersebut.<sup>9</sup>

## PEMBAHASAN

Bahan *bioceramic* diperkenalkan dalam praktek kedokteran gigi sehari-hari karena memiliki biokompabilitas dan sifat antibakteri yang sangat tinggi. Dalam sebuah penelitian dinyatakan bahwa *sealer* dari bahan *bioceramic* ini tidak menyusut pada saat proses *setting* berlangsung, sehingga tidak terdapat celah antara permukaan *gutta-percha*, *sealer*, dan dentin.<sup>1,5</sup> Dalam penelitian tersebut juga dinyatakan bahwa *sealer* dari bahan *bioceramic* ini sangat biokompatibel dan bersifat antibakteri selama proses *setting* karena memiliki pH basa kuat, yaitu sebesar 12,8.<sup>1,5,9,10,11</sup> Kadar pH *bioceramic* ini lebih tinggi dari pH bahan bioaktif lainnya, seperti MTA dengan nilai pH 12,5.<sup>6</sup> Selain itu, penelitian lain juga telah mengevaluasi daya alir *bioceramic* dan kemampuannya dalam melepaskan ion  $\text{Ca}^{2+}$ . Dari penelitian tersebut dinyatakan bahwa *bioceramic* memiliki daya alir yang sangat baik, yaitu lebih dari 20 mm, dan kemampuannya dalam melepaskan ion  $\text{Ca}^{2+}$  juga lebih baik dari pada bahan *sealer* lainnya, seperti *sealer* dengan bahan dasar *epoxy resin*, AH Plus.<sup>11,12</sup>

## SIMPULAN

Dengan semua sifat kebaikan yang dimiliki oleh *bioceramic*, maka bahan ini kemudian dikembangkan untuk dapat digunakan secara luas dalam kedokteran gigi, salah satunya sebagai bahan *sealer* pada perawatan endodontik.

## SARAN

*Bioceramic* sudah cukup lama digunakan dalam bidang ortopedi, namun dalam bidang endodontik sendiri bahan ini merupakan bahan baru yang perlu untuk terus dikembangkan, terutama karena produk *bioceramic sealer* ini belum diproduksi di Indonesia. Oleh karena itu, merupakan suatu peluang besar bagi praktisi kedokteran gigi di Indonesia untuk lebih mengembangkan guna mendapatkan manfaat terbaik dari bahan ini, khususnya dalam bidang endodontik, untuk mendapatkan hasil perawatan yang lebih optimal.

#### DAFTAR PUSTAKA

1. Koch K, Brave D. A new day has dawned: the increased use of bioceramic in endodontics. *Dentaltown* 2009; 10 (4): 39-43.
2. Koch K, Brave D. Bioceramic technology – the game changer in endodontics. *Endodontics Practice* 2009; 17-8.
3. Grotra D, Subbarao CV. Bioactive materials used in endodontics. *India Recent Research in Science and Technology* 2012; 4 (6): 25-7.
4. Hess D, Solomon E, Spears R, He J. Retreatability of bioceramic root canal sealing material. *J Endodont* 2011; 1-3.
5. Best SM, Porter AE, Thian ES, Huang J. Bioceramics: past, present, and for the future. *J Eur Ceram Soc* 2008; 28: 1319-27.
6. Nasseh AA. The rise of bioceramics. *Endodontic Practice* 2009; 20: 21-6.
7. Koch K, Brave D. Bioceramics part 2: the clinician's viewpoint. 2012 [cited 2012 Dec 22]. Available from: URL: <http://www.dentistrytoday.com/endodontics/6803-bioceramics-part-2-the-clinicians-viewpoint.html>.
8. Ma J, Shen Y, Stojicic S, Haapasalo M, Odont. Biocompatibility of two novel root repair materials. *J Endodont* 2011; 37 (6): 793-8.
9. Lovato KF, Sedgley CM. Antibacterial activity of EndoSequence root repair material and proRoot MTA against clinical isolates of *Enterococcus faecalis*. *J Endodont* 2011; 1-5.
10. Koch K, Brave D. Bioceramics part 1: the clinician's viewpoint. 2012 [cited 2013 Jan 26]. Available from: URL: <http://www.dentistrytoday.com/endodontics/6803-bioceramics-part-1-the-clinicians-viewpoint.html>.
11. Candeiro G, Correia FC, Duarte M, Ribeiro-Siqueira D, Gavini G. Evaluation of radiopacity, pH, release of calcium ions, and flow of bioceramic root canal sealer. *J Endodont* 2012; 38 (6): 842-5.
12. Hansen SW, Marshall JG, Sedgley CM. Comparison of intracanal EndoSequence root repair material and proRoot MTA to induce pH changes in simulated root resorption defects over 4 weeks in matched pairs of human teeth. *J Endodont* 2011; 37 (4): 502-6.