

RESEARCH ARTICLE

PROLIFERASI SEL ODONTOBLAS MENGGUNAKAN CAMPURAN MINERAL TRIOXIDE AGGREGATE (MTA) DENGAN BIODENTINE SECARA *IN VITRO*

Dewa Made Wedagama¹, Maya Sari Dewi², Anggelina Citra Durandt³

Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Mahasaraswati Denpasar

*Email Korespondensi: Anggelina Citra Durandt. Email: durandtangel@gmail.com

ABSTRAK

Pulp capping adalah perawatan yang dilakukan dengan cara memberikan suatu bahan bioaktif di atas jaringan pulpa untuk merangsang pembentukan dentin reparatif. Bahan yang sering digunakan dalam kedokteran gigi untuk perawatan kaping pulpa adalah kalsium hidroksida, mineral trioxide aggregate (MTA), dan biodentine. Bahan tersebut dapat menstimulasi pembentukan *odontoblast-like cells*. Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui jumlah proliferasi pada sel odontoblas dengan mencampurkan mineral trioxide aggregate (MTA) dengan biodentine. Metode dari penelitian ini adalah eksperimental laboratorium yang terdiri dari dua kelompok yang diberi perlakuan yaitu kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sebagai kontrol dan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine. Sebelum diberi perlakuan, sel odontoblas (*cell line*) sebagai sampel di aktivasi dan di subkultur terlebih dahulu kemudian diberi perlakuan selama tujuh hari dengan menggunakan metode *MTT assay* dan hasil analisis data dibaca menggunakan *ELISA reader* gelombang 595 nm. Hasil analisis data menunjukkan bahwa terdapat jumlah proliferasi sel odontoblas antara campuran MTA dengan biodentine lebih tinggi dibandingkan dengan kelompok kontrol yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Berdasarkan hasil penelitian yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa terdapat perbedaan jumlah proliferasi sel odontoblas antara campuran MTA dengan biodentine dan kelompok kontrol yaitu $\text{Ca}(\text{OH})_2$.



Kata Kunci : *Pulp Capping*, Kalsium Hidroksida , MTA, Biodentine, Proliferasi Sel Odontoblas

ABSTRACT

Pulp capping is a treatment carried out by administering a bioactive material over the pulp tissue to stimulate the formation of reparative dentin. Materials that are often used in dentistry for pulp cap treatment are calcium hydroxide, mineral trioxide aggregate (MTA) and biodentine. This material can stimulate the formation of odontoblast-like cells. This research aims to determine the amount of proliferation in odontoblast cells by mixing mineral trioxide aggregate (MTA) with biodentine. The method of this research was a laboratory experiment consisting of two groups that were treated, namely calcium hydroxide ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) as a control and a mixture of two materials, namely mineral trioxide aggregate (MTA) and biodentine. Before being treated, the odontoblast cells (cell line) as a sample were activated and subcultured first, then treated for seven days using the MTT assay method and the results of data analysis were read using a 595 nm wave ELISA reader. The results of the data analysis showed that there was a higher number of odontoblast cell proliferation between the mixture of MTA and biodentine compared to the control group, namely $\text{Ca}(\text{OH})_2$. Based on the results of the research carried out, it can be concluded that there is a difference in the amount of odontoblast cell proliferation between the mixture of MTA and biodentine and the control group, namely $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

Keywords : Pulp Capping, Calcium Hydroxide, MTA, Biodentine, Odontoblast Cell Proliferation

PENDAHULUAN

Penyakit pulpa awalnya terdiagnosis dengan keluhan gigi berlubang akibat karies gigi yang disebabkan bakteri atau fraktur gigi. Pasien seringkali datang ke dokter gigi setelah kelainan tersebut berlanjut. Keluhan gigi berlubang akibat karies maupun fraktur gigi yang tidak ditangani segera akan menyebabkan bakteri masuk ke dalam pulpa



yang terbuka. Penyakit pulpa juga dapat disebabkan oleh trauma akibat benturan benda keras, panas yang berasal dari preparasi kavitas dan efek toksik dari bahan restorasi itu sendiri.¹ Perlindungan jaringan pulpa atau *pulp capping* adalah pemberian suatu bahan bioaktif di atas jaringan pulpa untuk mempertahankan vitalitas pulpa dan merangsang pembentukan dentin reparatif. Dentin reparatif, yang menjadi tujuan utama perawatan *pulp capping*, terbentuk dari sel-sel odontoblas dan sel-sel pulpa lainnya yang mengindikasikan adanya respon reparatif dari jaringan pulpa. Terdapat beberapa pilihan bahan untuk melakukan *pulp capping*. Bahan yang sering digunakan adalah Kalsium Hidroksida sebagai *gold standard*, Mineral Trioxide Aggregate (MTA), dan Semen Tricalcium Silicate (Biodentine). Bahan *pulp capping* ini harus dikontakkan dengan jaringan pulpa, sehingga syarat utama bahan ini adalah nontoksik, biokompatibel, menutup area pulpa yang terekspos dengan baik, memiliki daya larut yang rendah, dan memiliki tingkat kesuksesan yang tinggi pada prosedur restoratif.² Bahan-bahan tersebut dapat menstimulasi pembentukan *odontoblast-like cells*. *Odontoblast-like cells* merupakan sel odontoblas yang dihasilkan dari sel *undifferential mesenchyme* karena mengalami kematian seiring berjalannya waktu sehingga tidak bisa membentuk matriks ekstraseluler pada saat pembentukan *dentinal bridge* yang dihasilkan dari sebuah medikamen.³

Berdasarkan uraian pada latar belakang di atas, penulis tertarik untuk meneliti apakah proliferasi pada sel odontoblas akan lebih baik apabila dilakukan pencampuran Mineral Trioxide Aggregate (MTA) dengan Biodentine yang akan dilakukan secara *in-vitro*.

METODE

Rancangan dalam penelitian ini adalah ekperimental laboratorium yang dilakukan dengan metode MTT *assay* secara *in vitro* dan absorbansinya diukur menggunakan ELISA *reader* pada λ 596 nm untuk melihat proliferasi dari sel odontoblas dengan menggunakan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine. Populasi yang digunakan dalam penelitian ini adalah sel odontoblas (*cell line*). Sampel yang digunakan dalam penelitian ini adalah subkultur dari sel odontoblas



secara *in vitro* dan disimpan di laboratorium. Penelitian ini dilakukan pada bulan Januari 2024, di ILC Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Brawijawa Malang, untuk subkultur sel odontoblas dan uji MTT *assay*. Suspensi sel dalam medium dimasukkan ke dalam dua 96 *plate well* yang berbeda yang dikondisikan dengan campuran bahan mineral trioxide aggregate (MTA) dengan biodentine dan di *plate well* yang berbeda yaitu kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) sebagai kontrol, selama tujuh hari melalui kolorimetri (3-(4,5-dimethylthiazol-2-yl)-2,5-diphenyltetrazolium bromide (MTT). Pada hari ketujuh proliferasi sel odontoblas diukur dengan MTT *assay*. Perbedaan jumlah proliferasi sel odontoblas antara kelompok kontrol dengan kelompok perlakuan, dibaca dengan ELISA *reader* gelombang 595 nm.

HASIL PENELITIAN

1. Uji Deskriptif

Tabel 1. Hasil Analisis Statistik Deskriptif

Kelompok	N	Mean	Std. Deviation
$\text{Ca}(\text{OH})_2$	8	64,30	7,99
MTA + Biodentine	8	76,20	7,94

Dari data yang tercantum dalam tabel, dapat disimpulkan bahwa peningkatan rata-rata proliferasi sel Odontoblas pada kelompok MTA + Biodentine, melebihi rata-rata peningkatan proliferasi sel Odontoblas pada kelompok $\text{Ca}(\text{OH})_2$.

2. Uji T-Test

Tabel 2. Hasil Uji T-Test

t	df	p-value	Mean Difference
2,988	14	0,010	11,90

Berdasarkan tabel di atas, diketahui nilai probabilitas atau *p-value* sebesar 0,010, nilai probabilitas ini lebih kecil dibandingkan tingkat signifikansi 0,05. Hal ini berarti H_0 ditolak. Dengan demikian, terdapat perbedaan peningkatan jumlah sel



odontoblas antara kalsium hidroksida (Ca(OH)_2) dengan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine.

PEMBAHASAN

Penelitian proliferasi sel odontoblas ini dilakukan di ILC Terpadu Fakultas Kedokteran Universitas Brawijawa Malang, pada bulan Januari 2024. Pengujian proliferasi sel pada penelitian ini menggunakan metode MTT assay. Metode MTT assay menimbulkan reaksi enzimatik, yaitu garam tetrazolium akan bereaksi dengan sel odontoblas yang hidup dan membentuk kristal formazan yang dibantu oleh enzim suksinat dehidrogenase. Setelah garam tetrazolium tereduksi maka akan terbentuk formazan berwarna biru keunguan yang menunjukkan adanya sel hidup. Semakin banyak dan pekat warna biru keunguan yang terbentuk, menandakan bahwa semakin banyak sel yang hidup pada metode ini.

Penelitian ini menggunakan sel odontoblas yang di sub kultur kemudian dilakukan perlakuan pada sel odontoblas menggunakan MTA+Biodentine dan Ca(OH)_2 . Setelah hari ketujuh perlakuan diukur melalui kolorimetri MTT assay dan dibaca dengan ELISA reader 595 nm. Setelah data didapatkan kemudian dilakukan uji statistik menggunakan *independent sample T-Test*.

Hasil penelitian pada tabel 5.1 didapatkan peningkatan rata-rata proliferasi sel odontoblas dengan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) + biodentine dan kalsium trioxide (Ca(OH)_2) sebagai kontrol yang menunjukan bahwa, adanya perbedaan peningkatan proliferasi sel odontoblas antara kedua perlakuan tersebut. Hasil penelitian didapatkan rata-rata jumlah proliferasi sel odontoblas pada perlakuan dengan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) + biodentine lebih tinggi dibandingkan dengan kalsium hidroksida (Ca(OH)_2). Hal ini dibuktikan pada penelitian yang dilakukan oleh Panbiyani dkk. 2021 didapatkan perbedaan jumlah *odontoblast-like cells* yang signifikan pada kelompok mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine, dengan kelompok kalsium hidroksida (Ca(OH)_2). Jumlah *odontoblast-like cells* pada mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine lebih tinggi daripada kalsium hidroksida (Ca(OH)_2).



Mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine memiliki skor yang lebih baik dibandingkan dengan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$), sebagai bahan *capping*. Secara kolektif, dari penelitian yang dilakukan Youssef dkk. 2019 menunjukkan bahwa trioxide aggregate (MTA) dan biodentine menjadi alternatif yang menjanjikan dalam proses meningkatkan dentin reparatif setelah pulpa gigi cedera.⁴

Kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$) memiliki beberapa kelemahan yaitu mudah larut dan dapat larut seiring berjalannya waktu, kalsium hidroksida tidak memiliki kualitas *adhesive* yang baik dan antibakteri yang kurang adekuat.⁵ Itu sebabnya mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine lebih unggul daripada kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

Bahan yang digunakan pada perawatan *pulp capping* harus bersifat dapat merangsang pembentukan dentin reparatif. Pada tahap pembentukan dentin reparatif dimana terjadi penutupan alamiah dari tubulus dentin yang terpotong. Pembentukan dentin reparatif terjadi dengan cara serabut kolagen mendukung tubulus dentin untuk dapat mengkalsifikasi dan mengaktifkan sel odontoblas yang tersebar di dekat pulpa. Kemudian sel odontoblas mensintesis dan mensekresi matriks anorganik sehingga memungkinkan terjadinya mineralisasi matriks dan menghasilkan dentin reparatif. Pembentukan dentin reparatif sangat penting dalam perawatan *pulp capping* karena memungkinkan gigi untuk dapat mempertahankan diri terhadap karies maupun dari trauma karena dentin reparatif dapat melindungi pulpa dengan menghambat masuknya iritan.⁶

KESIMPULAN

Berdasarkan hasil penelitian yang telah dilakukan dapat disimpulkan bahwa :

1. Terdapat perbedaan jumlah proliferasi sel odontoblas yang signifikan pada perlakuan antara campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) dan biodentine dengan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).
2. Jumlah proliferasi sel odontoblas pada perlakuan dengan campuran dua bahan yaitu mineral trioxide aggregate (MTA) dengan biodentine lebih tinggi dibandingkan dengan kalsium hidroksida ($\text{Ca}(\text{OH})_2$).

DAFTAR PUSTAKA



1. Dewiyani S, Palupi EJ. Distribusi frekuensi pulpitis reversibel dan pulpitis ireversibel di RSGM FKG Moestopo pada tahun 2014-2016. Sari. 2019.
2. Hanafi MGS, Izham A, Harismanto H, Bahtiar EW. Biokompatibilitas bahan kaping pulpa (tinjauan pustaka). Cakradonya Dent J. 2021;13(1):14-21.
3. Panbiyani R, Kusuma ARP, Feranisa A. Perbandingan jumlah odontoblast-like cells pada pulpa gigi setelah aplikasi tiga jenis medikamen kaping pulpa studi terhadap tikus putih (*Rattus norvegicus*) galur Wistar. Pros Konstelasi Ilm Mahasiswa Unissula (KIMU) Klaster Kesehatan. 2021.
4. Youssef AR, Emara R, Taher MM, Al-Allaf FA, Almalki M, Almasri MA, Siddiqui SS. Effects of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide, biodentine and Emdogain on osteogenesis, odontogenesis, angiogenesis and cell viability of dental pulp stem cells. BMC Oral Health. 2019;19(1):133. doi: 10.1186/s12903-019-0827-0.
5. Mostafa AM, Moussa SA. Mineral trioxide aggregate (MTA) vs calcium hydroxide in direct pulp capping. ARC J Dent Sci. 2018;3(2):18-25.
6. Kumala YR, Rachmawati D, Hersanto K. Stimulasi dentin reparatif direct pulp capping menggunakan ekstrak ikan teri (*Stolephorus* sp). E-Prodenta J Dent. 2017.