

Performa porselen fusi logam dan porselen penuh

Joseph Gunawan^{1*}, Veni Takarini¹, Zulia Hasratiningsih¹

¹Departemen Ilmu dan Teknologi Material Kedokteran Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Padjajaran

*Korespondensi: joseph.dentamedia@gmail.com

Doi: [10.24198/jkg.v29i3.15952](https://doi.org/10.24198/jkg.v29i3.15952)

ABSTRAK

Pendahuluan: Permintaan porselen sebagai salah satu bahan restorasi kedokteran gigi semakin meningkat. Secara umum, praktisi mengetahui bahwa terdapat dua jenis porselen yang dapat dipesan dari laboratorium kedokteran gigi yaitu porselen fusi logam dan porselen penuh. Namun, praktisi sering bingung dalam memilih restorasi yang tepat sesuai kasus. Studi pustaka ini bertujuan untuk memberikan pengetahuan untuk membantu praktisi dalam memilih penggunaan porselen fusi logam atau porselen penuh. **Studi Pustaka:** Porselen fusi logam memiliki kekuatan dan kekerasan yang lebih tinggi daripada beberapa jenis porselen penuh. Namun, porselen fusi logam memerlukan ruang yang lebih tebal dan kandungan logamnya mengurangi estetika. Porselen fusi logam juga bertentangan dengan konsep *metal-free dentistry*. Harga logam yang lebih murah menyebabkan harga restorasi porselen fusi logam juga lebih murah dibanding porselen penuh. Penentuan performa yang lebih baik, dapat dilakukan melalui evaluasi dengan melihat bahan yang digunakan pada suatu restorasi. Evaluasi holistik dan struktural juga perlu dilakukan untuk mengetahui performa pada kesatuan restorasi. Kelebihan dan kekurangan porselen fusi logam dan porselen penuh perlu dijadikan pertimbangan dalam pemilihan dan penempatan restorasi yang akan digunakan. **Simpulan:** Performa yang lebih baik akan ditunjukkan apabila jenis porselen disesuaikan dengan karakteristik gigi asli dan keadaan mukosa oral yang digantikan serta sesuai dengan keinginan dan kemampuan pasien.

Kata kunci: Porselen fusi logam, porselen penuh

Performance of metal fusion and pure porcelain

ABSTRACT

Introduction: The demand for porcelain as one of the restorative materials for dentistry is increasing. Generally, practitioners know that there are two types of porcelain can be ordered from dental laboratories, namely metal fusion porcelain and pure porcelain. However, practitioners often confused in choosing the right restoration for a case. This literature study was aimed to provide the knowledge to help practitioners choose the proper porcelain. **Literature Review:** Metal fusion porcelain had higher strength and hardness than some full porcelain types. However, metal fusion porcelain required thicker space and reduced metal content. Metal fusion porcelain also contradicted with the concept of metal-free dentistry. Lower metal prices caused the price of metal fusion porcelain restorations to be having the lower cost than pure porcelain. Determination of better performance can be done through evaluation by looking at the materials used in restoration. The holistic and structural evaluation also needs to be done to determine the performance of the restoration unit. The advantages and disadvantages of metal fusion porcelain and full porcelain need to be taken into consideration in the selection and placement of the restoration to be used. **Conclusion:** Better performance will be shown if the type of porcelain adapted to the characteristics of the original tooth and the oral mucosal conditions replaced as well as by the patient's wishes.

Keywords: Metal fusion porcelain, pure porcelain

PENDAHULUAN

Semakin banyaknya pilihan bahan untuk restorasi gigi, baik langsung maupun tidak langsung, mengharuskan dokter gigi untuk memilih dengan tepat bahan dan teknik yang akan digunakan. Dalam menentukan restorasi tidak langsung, dokter gigi seringkali bingung untuk memutuskan pilihan dan meminta tekniker untuk memilih jenis restorasi.^{1,2}

Logam masih merupakan bahan restorasi pilihan yang dapat bertahan lama, tetapi keinginan pasien dalam bidang estetik menyebabkannya tidak dapat digunakan pada semua daerah gigi. Gabungan antara logam dan keramik (porselel fusi logam) merupakan perpaduan yang tepat untuk mendapatkan restorasi yang kuat sekaligus estetik. Garis hitam pada restorasi porselel fusi logam sebenarnya dapat menurunkan nilai estetik pada gigi anterior, sehingga restorasi porselel penuh menjadi pilihan alternatif untuk kasus tersebut.³⁻⁵

Fungsi merupakan hal primer yang perlu dipertimbangkan dalam pemilihan restorasi karena tanpa fungsi yang baik restorasi tidak dapat bertahan dan mudah mengalami kerusakan. Di sisi lain, estetik juga perlu dipertimbangkan setelah fungsi yang optimal telah dicapai dari penggunaan restorasi tersebut.^{2,6} Pada beberapa kasus, pasien memaksakan untuk mengutamakan faktor estetik dalam pemilihan restorasi, maka dokter gigi harus memberikan formulir persetujuan atas tindakan dan pilihan restorasi yang dipilih. Studi pustaka ini bertujuan untuk memberikan telaah bagi dokter gigi membantu dalam pemilihan jenis restorasi tidak langsung yang lebih baik sesuai dengan kasusnya.^{4,7,8}

STUDI PUSTAKA

Restorasi porselel fusi logam merupakan restorasi tidak langsung dengan dukungan logam sebagai dasar restorasi dan porselel sebagai lapisan luar. Dasar logam dibuat dari logam paduan yang mengandung kobalt, krom, platinum, sedangkan lapisan luar dapat dibuat dari porselel felspatik, alumina, atau zirkonia. Pembuatan dasar logam dilakukan hampir sama dengan prosedur pembuatan logam cor. Kemudian, lapisan luar porselel dibentuk dari 3 lapisan yaitu *opaquer*, *body/dentin*, dan enamel.^{1,2,5,6}

Restorasi ini memiliki beberapa sifat mekanis yang lebih baik dibandingkan porselel penuh, antara lain kekuatan dan tahanan terhadap panas yang lebih tinggi serta perambatan patah yang rendah. Penggunaan porselel sebagai restorasi porselel fusi logam juga tidak luput dari kesulitan penyatuan antara logam dengan porselel dimana diperlukan kesamaan koefisien ekspansi termal antara kedua bahan.⁹⁻¹¹ Kegagalan ikatan antara porselel dan logam dapat terjadi akibat oksidasi berlebih pada permukaan logam. Restorasi ini juga sudah mulai ditinggalkan karena logam yang kurang biokompatibel terhadap jaringan, serta konsep *metal-free dentistry*.^{1,4,5}

Penggunaan restorasi ini pada gigi anterior menurun karena bayangan warna logam bisa terlihat sehingga mengurangi estetik. Hal ini terjadi seiring perkembangan bahan restorasi mahkota penuh yang menawarkan estetik yang lebih baik. Walaupun demikian, restorasi porselel fusi logam masih digunakan pada kasus yang memerlukan kekuatan yang tinggi untuk menahan gaya dari fungsi stogmatonatik.^{2,8,9}

Restorasi porselel penuh adalah restorasi tidak langsung dengan substruktur porselel sebagai dasar yang dilapisi oleh jenis porselel lainnya. Substruktur dasar porselel menggunakan bahan yang lebih kuat dibandingkan bahan pelapisnya, biasanya zirkonia digunakan sebagai dasar dan felspatik atau lithium disilikat bisa digunakan sebagai pelapisnya. Indikasi restorasi porselel penuh adalah untuk restorasi jaket mahkota, *veneer*, *inlay*, dan *onlay*.^{2,4,12}

Perkembangan bahan restorasi porselel penuh membuatnya menjadi pilihan restorasi tidak langsung yang estetik. Penambahan bahan seperti alumina dan zirkonia dapat meningkatkan sifat mekanisnya sehingga dapat juga dijadikan pilihan untuk restorasi yang memerlukan tahanan terhadap gaya kunyah yang tinggi.^{5,8,13}

Proses pembuatan restorasi porselel penuh juga mengalami perkembangan dari cara konvensional (bubuk-cairan), *heat-press*, hingga mesin terkomputerisasi *CAD-CAM*. Untuk *copying* logam dan zirkonia, proses *copying-milling* dan *CAD-CAM* sudah dilakukan untuk mendapatkan hasil yang lebih presisi dan cepat. Sedangkan, lapisan luar masih dibuat dengan cara konvensional yaitu dengan proses bubuk-cairan.⁴⁻⁶ Dokter gigi dalam melaksanakan penentuan restorasi mempunyai

beberapa hal yang perlu dipertimbangkan, yaitu fungsi dan estetik. Kedua fungsi ini berhubungan dengan struktural dan sifat mekanis bahan yang digunakan. Sifat mekanis seperti kekuatan, kekerasan, resistensi fraktur akan memengaruhi ketahanan restorasi di dalam mulut.^{9,11,14}

Kekuatan, terutama kekuatan lentur, berhubungan dengan kemampuan restorasi untuk bertahan terhadap gaya oklusal. Gaya oklusal diibaratkan sebagai gaya maksimal yang diberikan pada bahan restorasi sampai sebelum bahan patah. Poselen felspatik memiliki kekuatan lentur antara 60-80 MPa.^{3,6,7} Bahan ini memiliki kekuatan lebih rendah dibandingkan bahan yang digunakan untuk *all-ceramic*, hal ini dikarenakan porselen felspatik biasa disokong oleh logam pada restorasi *metal-ceramic*. Zirkonia memiliki nilai kekuatan lentur paling tinggi yakni 800-1300 MPa, porselen *slip-cast* memiliki kekuatan lentur antara 378-630 MPa, dan dilanjutkan dengan porselen lithium disilikat 262-306 MPa. Sifat mekanis produk akhir tersebut sangat dipengaruhi oleh jumlah fase kristalin yang ada pada masing-masing bahan.^{8,9}

Kekerasan berhubungan dengan abrasifitas antara gigi lawan dengan restorasi yang ada. Apabila kekerasan salah satunya terlampaui berbeda, maka gigi/restorasi yang lebih keras akan mengabrasi yang lebih lunak.^{5,7,8} Bahan yang *brittle* seperti porselen juga memiliki *toughness* yang rendah karena deformasi plastis terjadi sangat sedikit sebelum patahnya bahan, daerah di bawah kurva elastis dan plastis tidak jauh berbeda dengan daerah di bawah elastis. Porselen memiliki *fracture toughness* antara lain 0,9-1,0 mMPa/m, sedangkan enamel berkisar antara 0,7-1,3 mMPa/m. *Fracture toughness* enamel dan porselen tidak boleh terlalu jauh perbedaannya, karena porselen menggantikan fungsi enamel sehingga sedapat mungkin sama dengan enamel.^{4,9,11}

PEMBAHASAN

Performa baik dari suatu restorasi tidak dapat dilihat hanya dari satu sisi dengan mempertimbangkan performa hanya dari sifat mekanis suatu bahan lebih baik dari bahan yang lain. Pertimbangan performa harus dievaluasi secara holistik dari berbagai sisi yang digabungkan menjadi suatu kesimpulan sesuai dengan kasusnya.^{2,14,15}

Apabila dipertimbangkan dari bahan yang digunakan keramik dengan inti (*core*) yang paling kuat memiliki warna *opaque* antara lain InCeram Alumina, InCeram Zirconia, Procera All-Ceram, Cercon, Lava yang kemudian dilapisi dengan lapisan translusen. Produk lain seperti IPS Empress, IPS Empress 2, e-max Press memiliki inti yang lebih translusen.^{3,9,12} Bagaimanapun, prediksi keramik yang paling lama bertahan didasarkan pada resistensi fraktur dari keseluruhan sistem tidak hanya pada intinya. Pada penelitian, resistensi fraktur pada 4 unit jembatan ditemukan bahwa inti yang paling kuat adalah keramik dengan dasar zirkon, keramik *glass-infiltrated zirconia-reinforced*, dan terakhir lithium disilikat.⁸⁻¹⁰

Apabila pertimbangan menyangkut keseluruhan sistem, maka pertimbangan struktural harus diutamakan. Gigi dengan bonjol multipel akan terbebani gaya terpisah. *Glass-infiltrated ceramic* tidak dapat menjadi pilihan yang lebih baik untuk gigi posterior.^{4,11} *Coping glass-infiltrated alumina or glass-infiltrated zirconia* cukup bertahan untuk restorasi 1 unit dan memberikan translusensi dan pemilihan warna yang baik. *Fully-sintered* zirconia memiliki kekuatan yang paling tinggi dan dapat dibuat dengan tebal 0,3mm. Hal ini menyebabkannya cukup translusen untuk kebanyakan aplikasi. Di sisi lain, restorasi zirkonia ini memiliki harga yang cukup mahal.^{7,10,12}

Kekuatan harus selalu menjadi bahan pertimbangan pada penggunaan zirkonia sebagai jembatan, sedangkan pada gigi anterior dan premolar dapat digunakan lithium disilikat, sedangkan pada gigi posterior, zirkonia harus digunakan untuk mengatasi beban kunyah yang besar.^{6,10} Porselen penuh lebih dianjurkan, apabila estetik menjadi pertimbangan utama, estetik porselen fusi logam tidak memungkinkan atau ada sensitivitas terhadap logam. Porselen penuh memiliki beberapa kontraindikasi antara lain *bruxism*, pemakaian ekstensif pada struktur gigi, kapabilitas berlebihan gaya kunyah, dan kejadian fraktur inlay/mahkota porselen penuh sebelumnya.^{11,13}

Penentuan warna (*shade*) cukup penting dalam pemilihan restorasi tidak langsung yang lebih baik. Pasien tentunya menginginkan senyum yang indah dengan gigi putih bersinar. Semua sistem porselen memiliki kemampuan untuk menutupi warna dasar yang tidak diinginkan baik secara

intrinsik atau dimodifikasi dengan *opaquer*.^{5,6,11} Penentuan warna merupakan hal yang sangat penting pada porselen penuh dan porselen fusi logam. Porselen penuh memiliki pilihan warna dari *coping* hingga lapisan *veneer* terluar yang harus disesuaikan dengan warna asli gigi, sedangkan pada porselen fusi logam *coping* logam akan dilapisi terlebih dahulu dengan warna *opaquer* yang kemudian akan dilapisi *veneer* terluar. Penentuan translusensi dan warna yang tepat harus dilakukan pada pembuatan porselen fusi logam.^{2,8,9}

Kriteria lain yang perlu dipertimbangkan untuk menghasilkan performa baik dalam pembuatan porselen kedokteran gigi: Dokter gigi tidak diperkenankan untuk mempertimbangkan porselen penuh untuk pasien dengan *bruxism* parah, *clenching*, atau maloklusi; Dokter gigi perlu membandingkan estetika dan fungsi dari porselen fusi logam dan porselen penuh; Pengalaman dokter gigi dalam preparasi gigi dan melakukan pencetakan sehingga gigi yang dipreparasi dapat memiliki retensi dan resistensi yang baik serta presisi; Kemampuan tekniker laboratorium dalam pembuatan anatomis gigi dan manipulasi bahan, termasuk di dalamnya prediksi tekniker terhadap pengerutan porselen yang berhubungan dengan presistasi restorasi porselen; Penggunaan porselen apabila gigi sebelumnya memberikan translusensi yang tinggi.^{1,12} Bahan inti yang digunakan juga harus bisa menyamai dengan gigi alami disebelahnya; Formulir persetujuan mengenai keuntungan dan kerugian, mengenai keberhasilan porselen fusi logam lebih tinggi terutama pada gigi posterior; serta perbedaan harga antara porselen fusi logam dan porselen penuh perlu diberikan pada pasien

SIMPULAN

Performa yang lebih baik akan ditunjukkan apabila jenis porselen disesuaikan dengan karakteristik gigi asli dan keadaan mukosa oral yang digantikan serta sesuai dengan keinginan dan kemampuan pasien.

DAFTAR PUSTAKA

1. Geissberger M. *Esthetic dentistry in clinical practice*. 1st ed. San Fransisco: Blackwell Publishing; 2010. h. 70-80.
2. Anusavice K. *Phillips' science of dental material*. 12th ed. Amsterdam: Elsevier; 2013. p. 680–740.
3. Babu PJ, Alla RK, Alluri VR, Datla SR, Konakanchi A. *Dental ceramics: Part I – An overview of composition, structure, and properties*. Am J Mater Engineer Techn 2015;3(1):13–8.
4. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's restorative dental materials*. 13th ed. Amsterdam: Elsevier; 2012. h. 253-76.
5. Denry I, Holloway JA. *Ceramics for dental applications: A review*. JMater 2010;3(1):351–68.
6. Hatrick CD, Eakle S, Bird WF. *Dental materials clinical application for dental assistants and dental hygienists*. 2nd ed. Missouri: Saunders Elsevier; 2011. h. 318-33.
7. Helvey GA. *Classification of dental ceramics*. Inside Continuing Education 2013;13:62-8.
8. McCabe J, Walls A. *Applied dental materials*. 9th ed. Oxford: Blackwell Pub; 2008. h. 89-100.
9. McEntire BJ, Lakshminarayanan R, Thirugnasambandam P. *Processing and characterization of silicon nitride bioceramics*. Bioceram Dev Appl. 2016;6(93):1-10.
10. McMillan PW. *Glass-ceramics*. 2nd ed. London: Academic Press Inc.; 1964. h. 214-20.
11. Panzera C, Mead B, Kalser LM. *Dental porcelain composition*. United states patent application 1999;54(17):1-6.
12. Raghavan RN. *Ceramics in dentistry, sintering of ceramics-new emerging techniques*. India: 2012. Tersedia pada: <https://www.intechopen.com/books/sintering-of-ceramics-new-emerging-techniques/ceramics-in-dentistry>. DOI: 10.5772/39090.
13. Katz S. *Translucent dental porcelain composition, its preparation and a restoration made thereof*. European Patent Application 1987;53(9):1-15.
14. Santos DF, Andrade MC, Sampaio JA. *Production and characterization of colored feldspathic enamel for dental application*. Materials Research 2013;17(IV):289–94.
15. Shenoy A, Shenoy N. *Dental ceramics: An update*. Journal of Conservative Dentistry 2010;13(4):195–203. Available from: <http://doi.org/10.4103/0972-0707.73379>.