

---

## ZIRCONIA DAN RESIN KOMPOSIT SEBAGAI RESTORASI INDIREK PADA GIGI POSTERIOR

Juwita Raditya Ningsih<sup>1</sup>, Yogtasa Sekararum Saskianingtyas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta, Indonesia

Email: <sup>1</sup>Juwita.R.Ningsih@ums.ac.id

<sup>2</sup>Departemen Konservasi Gigi, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Muhammadiyah  
Surakarta, Indonesia

Email: <sup>2</sup>j520150001@student.ums.ac.id

### ABSTRAK

Kedokteran gigi restoratif menawarkan banyak metode untuk merestorasi gigi baik secara direk maupun indirek. Restorasi indirek pada gigi posterior berdasarkan bentuk dapat dibagi menjadi *inlay* dan *onlay*. Kebutuhan untuk melakukan restorasi adhesif pada gigi posterior tidak hanya terkait dengan tujuan estetika, tetapi juga untuk prinsip ekonomi, serta kemungkinan penguatan biomekanis dari struktur gigi yang tersisa. Beberapa bahan yang banyak digunakan sebagai restorasi indirek sewarna gigi pada gigi posterior adalah *zirconia* dan resin komposit. Berbagai bahan tersebut memiliki karakteristik masing-masing, terutama dalam segi fungsional seperti kekuatan mekanis, kekuatan fisik serta estetis. Untuk pemilihan bahan restorasi indirek gigi posterior, harus mempertimbangkan berbagai karakteristik masing-masing bahan, baik dari segi estetis maupun fungsional sehingga dapat ditentukan bahan yang tepat. Telaah pustaka ini bertujuan untuk memaparkan karakteristik restorasi indirek dengan bahan *zirconia* dan resin komposit pada gigi posterior. Telaah pustaka ini diambil dari penelitian 10 tahun terakhir (2011-2021) yang diambil dari *google scholar* dan *pubmed* dengan kata kunci restorasi indirek, *inlay*, *onlay*, *zirconia* dan resin komposit. Bahan *zirconia* memiliki kekuatan mekanis yang lebih baik dibandingkan bahan resin komposit, namun bahan komposit memiliki sifat estetis yang lebih baik dibandingkan dengan bahan *zirconia* untuk digunakan sebagai restorasi indirek pada gigi posterior.

**Keywords:** *zirconia, resin komposit, restorasi indirek, inlay, onlay*

## PENDAHULUAN

Kemajuan dalam bidang kedokteran gigi adhesif sejak dekade terakhir telah memungkinkan penggunaan perawatan yang lebih konservatif. Kedokteran gigi restoratif modern menawarkan banyak metode untuk merestorasi gigi baik secara direk maupun tidak (Hanen dkk., 2018). Restorasi tidak langsung pada gigi posterior berdasarkan bentuk dapat dibagi menjadi *inlay* dan *onlay*. *Inlay* dan *onlay* adalah bentuk restorasi tidak langsung yang digunakan jika gigi molar atau premolar terlalu rusak untuk menopang restorasi dasar, tetapi tidak terlalu parah sehingga membutuhkan mahkota. *Inlay* dan *onlay* disiapkan di luar mulut pasien, kemudian disemen atau direkatkan ke gigi. *Inlay* atau *onlay* memiliki bentuk yang sesuai dengan gigi yang telah dipreparasi sebelumnya seperti potongan *puzzle*. Restorasi tidak langsung tersebut dimaksudkan untuk membangun kembali area yang luas dari permukaan gigi, sedangkan restorasi direk adalah restorasi langsung yang dirancang untuk mengisi sedikit kavitas pada enamel gigi. *Inlay* dan *onlay* tidak seluas mahkota jaket yang menutupi sebagian besar gigi. *Inlay* ditempatkan pada permukaan oklusal diantara tonjol dan gigi, sedangkan *onlay* menutupi satu atau lebih tonjol gigi (Aspros, 2015).



Gambar 1. Restorasi Adhesif Indirek Posterior (Ferraris, 2017)

Kebutuhan untuk melakukan restorasi adhesif pada gigi posterior tidak hanya terkait dengan tujuan estetika namun juga fungsional, biokompatibilitas serta aspek biomekanis dari struktur gigi yang tersisa. Beberapa bahan yang banyak digunakan sebagai restorasi tidak langsung berwarna gigi pada gigi posterior adalah *zirconia* dan resin komposit. Kedua bahan tersebut memiliki karakteristik masing-masing, terutama dalam segi fungsional seperti kekuatan mekanis, kekuatan fisik serta estetis. Pemilihan bahan restorasi tidak langsung pada gigi posterior harus mempertimbangkan berbagai karakteristik masing-masing bahan, baik dari segi estetis maupun fungsional sehingga dapat ditentukan bahan yang tepat (Nistor dkk., 2019). Telaah

pustaka ini sendiri bertujuan untuk memaparkan karakteristik restorasi indirek dari masing-masing bahan *zirconia* dan resin komposit pada gigi posterior yang didapatkan dari beberapa laporan penelitian yang sesuai.

## **METODE PENELITIAN**

Telaah pustaka ini dilakukan dengan mencari jurnal, laporan kasus serta penelitian dengan kata kunci “restorasi indirek”, “*inlay*”, “*onlay*”, “*zirconia*” dan “resin komposit”. Artikel yang dicari memiliki kriteria inklusi seperti berikut: artikel diterbitkan dalam Bahasa Inggris dan Bahasa Indonesia, artikel diambil dari *google scholar* dan *pubmed*, artikel penelitian uji klinis yang teks lengkapnya dapat diakses dan diterbitkan selama periode 10 tahun yang dimulai dari tahun 2011 hingga 2021.

Dalam proses pemilihan artikel, didapatkan kurang lebih 30 artikel yang sesuai dengan kata kunci dan kriteria inklusi kemudian dilakukan seleksi kembali sehingga didapatkan 5 artikel penelitian yang dapat membandingkan bahan *zirconia* dan resin komposit sebagai bahan restorasi indirek pada gigi posterior.

## **HASIL DAN PEMBAHASAN**

*Zirconia* telah dikenal sebagai permata sejak zaman kuno. Nama zirconium berasal dari bahasa arab "*zargun*" (warna emas) yang pada gilirannya berasal dari dua kata persia "*zar*" (emas) dan "*gun*" (warna). *Zirconia* adalah kristalinedioksida dari zirkonium. Zirkonium oksida pertama kali digunakan untuk tujuan media pada tahun 1969 untuk aplikasi ortopedi. *Zirconia* kemudian diusulkan sebagai bahan baru untuk penggantian kepala pinggul sebagai pengganti dari titanium atau alumina prosthesis. Pasien dan dokter gigi telah mencari bahan restorasi yang sewarna gigi dan bebas logam seiring meningkatnya minat pada estetika dan perhatian mengenai reaksi toksik serta alergi terhadap bahan tertentu. Oleh karena itu, pengembangan baru dari dental keramik berkekuatan tinggi yang tidak terlalu rapuh, memiliki kekuatan tarik yang baik, dan tidak terlalu terpengaruh oleh stres yang mengakibatkan kegagalan restorasi ini sangat menarik untuk kedokteran gigi prostetik, di mana kekuatan dan estetika sangat dibutuhkan (Madfa, dkk., 2014).



Gambar 2. *Onlay Zirconia* (Edelhoff, dkk., 2019)

*Zirconia* dibagi dalam tiga pola berbeda: *monoclinic* (M), *Tetragonal* (T), dan *cubic* (C). *Zirconia* murni bersifat *monoclinic* pada suhu kamar dan tetap stabil hingga suhu 1170 °C. Di atas suhu ini, ia berubah menjadi *tetragonal* dan kemudian menjadi fase *cubic* yang ada hingga titik leleh pada 2370 °C. Selama pendinginan, fase *tetragonal* berubah kembali ke *monoclinic* dalam suhu mulai dari 100 °C sampai 1070 °C. Banyak jenis keramik yang mengandung *zirconia* yang saat ini tersedia, namun hanya tiga yang digunakan dalam kedokteran gigi. Jenis tersebut adalah tetragonal yang didoping kation yttrium *zirconia* polycrystals (3Y-TZP), magnesium kation-doped *zirconia* yang distabilkan sebagian (Mg-PSZ) dan *zirconia* dikeraskan alumina (ZTA). Di kedokteran gigi sendiri, *zirconia* sering digunakan sebagai pasak, mahkota jaket dan jembatan, abutment implan serta *inlay* maupun *onlay* (Madfa, dkk., 2014).

*Zirconia*, dilihat dari segi estetika memiliki warna putih kusam dan opasitasnya dapat menutupi struktur di bawahnya. Kebanyakan sistem *zirconia* yang digunakan pada restorasi gigi telah ditambahkan perwarnaan struktural untuk meningkatkan estetika restorasinya (Bona, dkk., 2014). Belakangan ini, pada bahan *zirconia* juga dilakukan pengembangan pewarnaan dengan perbaikan translusensi sehingga menjadi sangat cocok dengan warna gigi manusia (Nistor, dkk., 2019).

Kekuatan mekanis *zirconia* sebagai bahan kedokteran gigi tergolong memiliki kekuatan tertinggi dan *fracture toughness* yang baik (Daou dan Al-Gotmeh, 2014). Bahan *zirconia* memiliki kekerasan yang jauh lebih baik dari bahan resin komposit, bahkan dapat menyebabkan abrasi jangka panjang pada gigi yang berlawanan (Dhoum, dkk., 2018).

Tabel 1. Perbandingan Kekuatan Mekanis Zirconia dan Resin Komposit

Kekuatan Mekanis	<i>Zirconia</i>	Resin Komposit
Kekerasan	122 MPa	90 MPa
<i>Bend strength</i>	900-1200 MPa	90 MPa

<i>Compressive strength</i>	2000 MPa	350 MPa
Modulus Young	210 GPa	20 GPa
Koefisien ekspansi termal	$11 \times 10^{-6}$ 1/K	$60 \times 10^{-6}/^{\circ}\text{C}$

**Sumber.** Madfa, dkk., 2014 & Mc Cabe dan Walls, 2014

Restorasi gigi posterior setidaknya memiliki kekuatan kompresi sebesar 1000 N untuk menjamin keberhasilan restorasi jangka panjang dan untuk memungkinkan *fatigue* bahan material. Mengingat gaya maksimal 400 N di area anterior dan 600 N di area posterior oral, hanya *zirconia* yang bisa menjamin kekuatan awal yang diperlukan untuk restorasi gigi. Bahan *zirconia* tahan berkali-kali lipat dari tingkat beban yang terjadi di dalam mulut (beban diukur untuk gigi anterior hingga 400 N, posterior gigi hingga 600 N, untuk bruksisme bahkan hingga 800 N) (Daou dan Al-Gotmeh, 2014).



Gambar 3. **Inlay Resin Komposit** (Dhoum, dkk., 2018)

Selain *zirconia*, resin komposit termasuk bahan restorasi yang banyak digunakan karena bahan tersebut dapat berikatan dengan struktur gigi dan memberikan hasil estetika yang baik (Hengtrakool dkk., 2011). Bahan dental resin komposit dikembangkan oleh Bowen pada 1960-an. Sejak saat itu, bahan ini mengalami berbagai transformasi untuk memperbaiki sifat fisik dan mekaniknya, membuatnya semakin dapat diterima untuk restorasi gigi di posterior gigi. Resin komposit terdiri dari matriks resin, *filler*, *coupling agent* dan *photo initiator*. *Filler* dalam resin komposit inilah yang membuat bahan tersebut memiliki kekerasan, sehingga restorasi gigi posterior yang menggunakan bahan resin komposit yang tinggi kandungan *fillernya* memiliki kekuatan mekanis yang lebih baik (Galvao, dkk., 2013).

Dalam segi estetis, restorasi resin komposit memiliki penampilan estetika yang sangat baik jika dipadukan dengan berbagai *shade* dan translusensi. Selain itu bahan resin komposit dapat dengan mudah diperbaiki, dirawat dan diperbarui (modifikasi dengan menambahkan materi

baru ke yang lama). Resin komposit juga merupakan bahan yang mudah dipoles baik di dalam mulut maupun di luar mulut seperti yang dibutuhkan pada restorasi indirek (Grivas, dkk., 2014).

Tabel 2. Hasil dari Berbagai Artikel Penelitian

Penulis	Tahun	Bahan yang Dibandingkan	Jenis Restorasi	Metode	Hasil
Dr. Minal Desai, dkk.	2018	Resin komposit dan keramik	<i>Inlay</i>	Membandingkan kasus klinis dari 2 pasien	Restorasi indirek inlay resin komposit memberikan hasil estetik yang bagus
E. Grivas, dkk.	2014	Resin komposit dan keramik	<i>Inlay</i> dan <i>onlay</i>	<i>Randomized Control Trials</i> (RCT) dan <i>Controlled Clinical Trials</i> (CCT)	Tingkat kelangsungan hidup dan hasil estetik resin komposit baik
S. Dhoun, dkk.	2018	Resin komposit dan keramik	<i>Inlay</i>	Penelitian klinis	Kekuatan mekanis bahan keramik lebih baik dibandingkan resin komposit
Fron Chabouis, dkk.	2013	Resin komposit dan keramik	<i>Onlay</i>	Penelitian klinis	Kekuatan mekanis bahan keramik lebih unggul
Oyar dan Durkan	2018	<i>Zirconia</i>	<i>Onlay</i>	Penelitian klinis in vitro	Restorasi <i>zirconia</i> sangat baik untuk tekanan pengunyahan tinggi bahkan pada kasus <i>bruxism</i> dan parafungsi

Beberapa penelitian dimulai untuk menilai kinerja klinis dari restorasi resin komposit indirek. Dibandingkan bahan *zirconia* (keramik), resin komposit menunjukkan distribusi

tegangannya yang lebih baik, dapat diperbaiki, biaya lebih rendah dan kemudahan pengaplikasiannya. Di samping itu, resin komposit juga menunjukkan karakteristik permukaan jangka panjang yang inferior, seperti kekasaran permukaan dan estetika namun rentan terhadap perubahan warna. Jika dibandingkan dengan restorasi resin komposit direk, keunggulannya adalah estetika, stabilitas warna dan pengurangan sensitivitas pasca penempatan. Keuntungan penting dari penggunaan metode tidak langsung ini adalah peningkatan ketahanan terhadap kompresi, peningkatan kekerasan permukaan dan pengurangan risiko fraktur dan retakan pada struktur internal bahan (Desai, dkk., 2018).

*Inlay* maupun *onlay* resin komposit jika dibandingkan bahan lainnya seperti *zirconia* dan keramik, menunjukkan ketahanan jangka panjang sebagai bahan restorasi. Resin komposit sebagai restorasi *inlay* maupun *onlay* sejumlah 100% mampu bertahan selama 3 tahun namun hanya 51% yang mampu bertahan hingga 10 tahun (Grivas, dkk., 2014). Restorasi *zirconia* mampu bertahan selama 5 tahun dalam kondisi 95% dan 90% selama lebih dari 10 tahun (Fernandez, dkk., 2015). Berbeda dengan aspek ketahanan yang dapat dilakukan penilaian secara obyektif, penilaian terhadap estetika restorasi dipengaruhi oleh subyektifitas. Kriteria penilaian aspek estetika meliputi faktor kesesuaian warna dan adaptasi marginal. Tiga kajian mengenai penilaian aspek estetika menunjukkan hasil yang bervariasi. Satu kajian menunjukkan bahwa bahan resin komposit lebih superior, satu kajian menunjukkan bahwa bahan *zirconia* lebih superior dan satu kajian menunjukkan tidak teridentifikasi adanya perbedaan dari kedua bahan tersebut (Grivas, dkk., 2014).

Aplikasi bonding juga dapat dikatakan membantu bahan resin komposit atau *zirconia* untuk memperkuat struktur gigi yang rusak dengan menciptakan struktur yang homogen. Bonding juga memungkinkan adaptasi marginal yang baik. Stabilitas dari bahan *zirconia* cenderung kuat, sedangkan stabilitas resin komposit dipengaruhi dari manipulasi dan polimerisasinya dan akan lebih baik dengan *polishing*. Adapun untuk kekerasan bahan, sebagian besar bahan *zirconia* jauh lebih baik dari resin komposit. Namun, kekerasan bahan yang besar tersebut dapat berdampak negatif berupa abrasi berlebih pada gigi antagonis. Oleh karena itu, bahan *zirconia* tidak diindikasikan untuk pasien dengan kelainan parafungsional. Apabila dilihat dari sisi ekonomi, bahan *zirconia* relatif membutuhkan biaya yang lebih tinggi dibandingkan dengan resin komposit (Dhoum, dkk., 2018).

---

**KESIMPULAN**

Bahan *zirconia* jauh lebih baik dari resin komposit dari segi kekuatan mekanisnya. *Zirconia* bahkan dapat menyebabkan abrasi jangka panjang pada gigi yang berlawanan, itu juga alasan mengapa penggunaan bahan *zirconia* tidak diindikasikan pada gigi yang parafungsi. Restorasi resin komposit memiliki penampilan estetika yang sangat baik jika dipadukan dengan berbagai *shade* dan translusensi, tidak seperti bahan *zirconia* yang memiliki warna terlalu opak. Namun belakangan ini telah dilakukan pengembangan pewarnaan dengan perbaikan translusensi bahan *zirconia* sehingga menjadi lebih estetik. *Zirconia* memiliki tingkat ketahanan bahan yang lebih baik dibandingkan dengan bahan resin komposit, yaitu dapat bertahan dalam kondisi 90% selama lebih dari 10 tahun. Bahan *zirconia* memerlukan pembiayaan yang lebih tinggi dibandingkan resin komposit namun sepadan dengan ketahanannya sebagai bahan restorasi posterior. Operator dapat menentukan bahan restorasi sesuai dengan kebutuhan dan kondisi pasien.

**DAFTAR PUSTAKA**

- Aspros, Andreas. (2015) Inlays & onlays clinical experiences and literature review. *J Dent Health Oral Disord Ther*, 2(1), 26–31.
- Bona, A.D., Oscar, E. P., & Alessandretti, R. (2015) Zirconia as a Dental Biomaterial. *Materials*, 8, 4978-4991.
- Chabouis, F., Prot, C., Fonteneau, C., Nasr, K., Chabreron, O., Cazier, S., Mousally, C., Gaucher, A., Jaballah, I., Boyer, R., Leforestier, J., Caumont-Prim, A., Chemla, F., Maman, L., Nabet, C., & Attal, J. (2013) Efficacy of composite versus ceramic inlays and onlays: study protocol for the CECOIA randomized controlled trial. *Trials*, 14, 278.
- Daou, E., & Al-Gotmeh, M. (2014) Zirconia Ceramic: A Versatile Restorative Material. *Dentistry*, 4, 219.
- Desai, M., Mandlik, J., Modak, R., Shah, N. (2018) Composite Inlay for Posterior Teeth: Few Case Reports. *Journal of Dental and Medical Sciences*, 15(4), 113-117.
- Dhoum, S., Jabrane, K., Dhaimy, S., Talache, N., Lahlou, K., Ouazzani, A., & Merini, H. (2018) Indirect Posterior Restoration: Composite Inlays. *Biomed J Sci & Tech Res*, 5(1), 4312-4316.

- Edelhoff, D., Guth, J., Erdelt, K., Brix, O., & Liebermann, A. (2019) Clinical performance of occlusal onlays made of lithium disilicate ceramic in patients with severe tooth wear up to 11 years. *Dental Materials*, 35, 1319-1330.
- Fernandez, NA., Vally, ZI., & Sykes, LM. (2015) The Longevity of Restorations – a literature review. *SADJ*, 70(9), 410-413.
- Ferraris, Federico. (2017) Posterior indirect adhesive restorations (PIAR): preparation designs and adhesthetics clinical protocol. *Int J Esthet Dent*, 12(4), 482-502.
- Galvao, M., Caldas, S., Calabrez-Filho, S., Campos, E., Bagnato, V., Rastelli, A., & Andrade, M. (2013) Compressive strength of dental composites photo-activated with different light tips. *Laser Phys*, 23.
- Grivas, E., Roudsari, R., & Satterthwaite, J. (2014) Composite inlays: a systematic review. *Eur. J. Prosthodont. Rest. Dent.*, 22, 1-8.
- Hanen, B., Mariem, B., Hayet, H., Nouha, M., & Lassaad, K. (2018) Clinical Follow Up of Aesthetic Inlays and Onlays: Systematic Literature Review. *WJPMR*, 4(12), 112-121.
- Hengtrakool, C., Kukiattrakoon, B., & Kedjarune-Leggat, U. (2011) Effect of Naturally Acidic Agents on microhardness and Surface Micromorphology of Restorative Materials, *Eur J Dent*, 5, 89-100.
- Madfa, A., Al-Sanabani, F., Al-Qudami, N., Al-Sanabani, J., & Amran, A. (2014) Use of Zirconia in Dentistry: An Overview. *The Open Biomaterials Journal*, 5, 1-9.
- McCabe, J. F., & Walls, A. W. G. (2014) *Bahan Kedokteran Gigi Edisi 9*, Jakarta: EGC, 274-319.
- Nistor, L., Gradinaru, M., Rica, R., Marasescu, P., Stan, M., Manolea, H., Augustin, I., & Moraru, I. (2019) Zirconia Use in Dentistry-Manufacturing and Properties. *Curr Health Sci J*, 45(1), 28-35.
- Oyar P., & Duncan, R. (2018) Effect of Cavity Design on the Fracture Resistance of Zirconia Onlay Ceramics. *Niger J Clin Pract.*, 21(6), 287-291