

Pengaruh teknik langsung dan tidak langsung pembuatan mahkota sementara resin akrilik autopolimerisasi terhadap ketepatan margin

Winna Wijaya^{1*}, Ika Andryas¹

¹Departemen Prostodonsia, Fakultas Kedokteran Gigi, Universitas Sumatera Utara, Indonesia

*Korespondensi : winnaleo96@yahoo.com

Submisi: 12 Oktober 2019; Penerimaan: 27 Oktober 2019; Publikasi Online: 31 Oktober 2019

DOI: [10.24198/pjdrs.v3i2.23906](https://doi.org/10.24198/pjdrs.v3i2.23906)

ABSTRAK

Pendahuluan: Mahkota sementara harus memiliki ketepatan margin yang baik untuk menjaga kesehatan gingiva dan melindungi gigi dari trauma suhu, kimia, fisik, dan bakteri. Pembuatan mahkota sementara yang paling umum digunakan adalah teknik langsung dan tidak langsung. Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui pengaruh teknik langsung dan tidak langsung pembuatan mahkota sementara resin akrilik autopolimerisasi terhadap ketepatan margin. **Metode:** Jenis penelitian ini adalah eksperimental laboratoris. Sampel pada penelitian ini adalah resin akrilik autopolimerisasi. Jumlah seluruh sampel adalah 12 dengan 6 sampel untuk masing-masing kelompok. Seluruh sampel diuji ketepatan marginnya menggunakan stereomikroskop. **Hasil:** Analisis statistik menggunakan uji t tidak berpasangan menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan antara teknik langsung dan tidak langsung pembuatan mahkota sementara terhadap ketepatan margin $p=0,0001$ ($p<0,05$). **Simpulan:** Mahkota sementara yang dibuat menggunakan teknik tidak langsung menghasilkan ketepatan margin yang lebih baik daripada teknik langsung.

Kata kunci: Ketepatan margin, mahkota sementara, resin akrilik autopolimerisasi, teknik langsung, teknik tidak langsung.

The effect of direct and indirect techniques on the margin accuracy in the fabrication of the auto polymerised acrylic resin temporary crown

ABSTRACT

Introduction: Temporary crowns must have good margin accuracy to maintain gingival health and protect teeth from temperature, chemical, physical, and bacterial trauma. The most commonly used temporary crown is the direct and indirect technique. This study was aimed to determine the effect of direct and indirect techniques on the margin accuracy in the fabrication of the auto polymerised acrylic resin temporary crown. **Methods:** This research was an experimental laboratory. The sample in this study was auto polymerised acrylic resin. The total number of samples was 12 with 6 samples for each group. All samples were tested for margin accuracy using stereomicroscopes. **Results:** Statistical analysis using unpaired t-test showed that there were significant differences between the direct and indirect techniques of temporary crowns fabrication on the margin accuracy $p = 0.0001$ ($p < 0.05$). **Conclusion:** Temporary crowns fabricated with indirect technique produce better margin accuracy than direct technique.

Keywords: Margin accuracy, temporary crown, auto polymerised acrylic resin, direct technique, indirect technique.

PENDAHULUAN

Mahkota sementara adalah gigi tiruan sementara yang digunakan untuk memenuhi estetis, menjaga stabilisasi oklusal, dan/atau fungsi mastikasi dalam interval waktu tertentu. Jenis mahkota ini dipasangkan sebelum mahkota definitif selesai dibuat.¹ Mahkota sementara digunakan sekitar 2 minggu, dimulai setelah tahap preparasi gigi sampai selesainya pembuatan mahkota definitif.² Pada beberapa kasus yang memerlukan penyesuaian, mahkota sementara dipasangkan dalam jangka waktu yang lebih lama (6-12 minggu) untuk memantau kenyamanan dan kepuasan pasien.³

Mahkota sementara harus memenuhi syarat-syarat biologis, mekanis dan estetis.⁴ Salah-satu faktor terpenting yang menentukan keberhasilan mahkota sementara adalah ketepatan margin.⁵ Ketepatan margin didefinisikan sebagai celah yang diukur pada berbagai titik antara restorasi dan gigi. Mahkota sementara yang memiliki ketepatan margin yang baik dapat menjaga kesehatan gingiva dan melindungi gigi dari trauma suhu, kimia, fisik dan bakteri.⁶ Sebaliknya, ketepatan margin yang kurang baik mendorong terjadinya akumulasi plak yang dapat menyebabkan inflamasi gingiva, bahkan kerusakan jaringan periodontal.⁷ Hal ini juga dapat menyebabkan kebocoran mikro dan karies sekunder.⁸

Mahkota sementara dapat dibuat secara *custom* (dibuat sendiri) atau menggunakan material *preformed* (sediaan pabrik).⁴ Pembuatan mahkota sementara dapat dengan menggunakan teknik langsung yang dibuat langsung di dalam mulut pasien setelah gigi dipreparasi ataupun teknik tidak langsung yang dibuat diluar mulut pasien dan dikerjakan diatas model kerja.^{9,10} Teknik langsung umumnya merupakan teknik yang umumnya lebih banyak dipilih pada pembuatan mahkota sementara daripada teknik tidak langsung karena dapat mengurangi waktu pengerjaan mahkota sementara dan tidak memerlukan proses laboratorium. Namun, pembuatan mahkota sementara dengan teknik tidak langsung dapat melindungi pulpa dari trauma karena resin tidak berkontak langsung ke jaringan gigi.^{4,10}

Pembuatan mahkota sementara dengan teknik tidak langsung dikaitkan memiliki ketepatan margin yang lebih baik dibandingkan teknik langsung pada bahan mahkota sementara resin akrilik autopolimerisasi.¹¹ Namun, penelitian lain menyatakan pembuatan mahkota sementara dengan

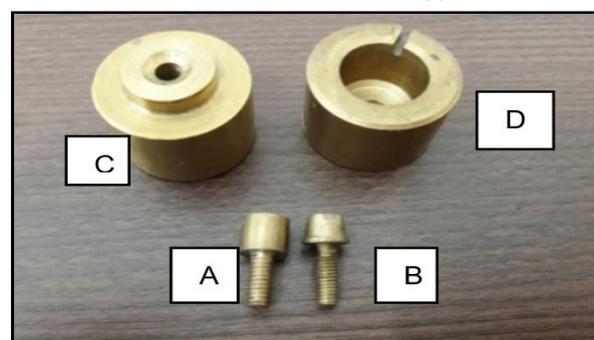
teknik tidak langsung melibatkan jumlah prosedur yang lebih banyak dibandingkan teknik langsung sehingga diperkirakan menyebabkan ketepatan margin pada teknik tidak langsung kurang baik dibandingkan teknik langsung.¹² Adanya kontroversi tentang teknik langsung dan tidak langsung yang menghasilkan ketepatan margin yang lebih baik menarik perhatian penulis untuk melakukan penelitian akan hal tersebut. Tujuan penelitian ini adalah untuk mengetahui pengaruh teknik langsung dan tidak langsung pembuatan mahkota sementara terhadap ketepatan margin.

METODE

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental laboratoris. Sampel pada penelitian ini adalah mahkota sementara resin akrilik autopolimerisasi. Jumlah sampel sebanyak 12 sampel dengan jumlah sampel per kelompok adalah 6 sampel untuk kelompok teknik langsung dan tidak langsung. Penelitian ini dilakukan di Departemen Prostodonsia FKG USU dan Laboratorium Biologi FMIPA UNIMED. Penelitian ini berada dibawah persetujuan komisi etik FK USU dengan no. 514/TGL/KEPK FK USU-RSUP HAM/2018.

Pembuatan sampel diawali dengan pembuatan model induk (Gambar 1) yang terdiri dari: (1) Model induk 1 yang mensimulasi gigi yang belum dipreparasi dengan ukuran diameter 10 mm dan tinggi 8 mm; (2) Model induk 2 yang mensimulasi gigi yang sudah dipreparasi dengan ukuran diameter 10 mm, tinggi 6.5 mm, *shoulder margin* 1.5 mm, *taper* 5^o dan sudut 30^o untuk orientasi ketika memasukkan mahkota pada model induk; (3) Basis model induk dengan diameter 30 mm, tinggi 25 mm dan dibuatkan pinggiran di bagian atas dengan lebar 6 mm (agar mendapatkan posisi yang tepat ketika mendudukkan

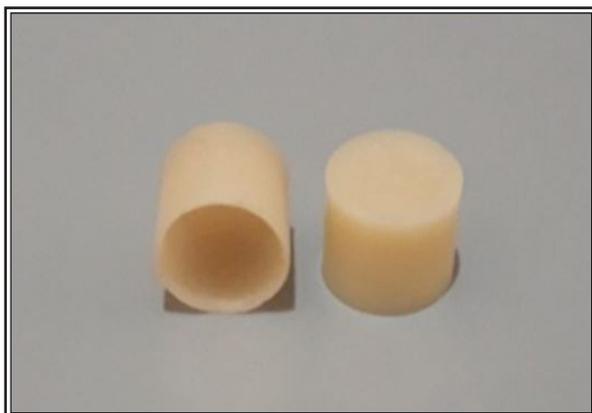
Gambar 1. Model induk (A: model induk 1, B: model induk 2, C: basis model induk, D: tray)



tray); (4) Tray dengan tinggi 20 mm dan diameter 30 mm.⁶ Pembuatan mahkota sementara menggunakan teknik langsung, yaitu pertama-tama dilakukan pembuatan matriks dengan menggunakan bahan cetak polivinil siloksan *putty* (*Flexceed, India*) yang diisi ke dalam tray untuk mencetak model induk 1 yang sudah dipasangkan pada basis model induk. Kemudian, model induk 2 dipasangkan ke basis model induk dan diolesi dengan *petroleum jelly* (*Vaseline, India*). Adonan bubuk resin akrilik dan cairan (*Vertex, Holland*) diaduk dengan perbandingan 1,7 gr: 1 ml. Adonan diisi ke dalam matriks dan dimasukkan pada model induk 2. Ketika resin mencapai *rubbery stage*, matriks beserta mahkota dilepaskan dari model induk 2 dan dibiarkan polimerisasi sempurna. Lalu, kelebihan yang ada pada mahkota dibuang dengan *scalpel* (*blade no. 11*) dibawah kaca pembesar.

Pada pembuatan mahkota sementara dengan teknik tidak langsung dilakukan terlebih dahulu pembuatan model kerja dari model induk 1 & 2. Setelah itu, dilakukan pembuatan matriks dari model kerja 1. Model kerja 2 diolesi dengan *petroleum jelly* (*Vaseline, India*). Adonan bubuk resin akrilik dan cairan (*Vertex, Holland*) diaduk dengan perbandingan 1,7 gr: 1 ml. Adonan diisi ke dalam matriks dan didudukkan pada model kerja 2 hingga resin mengalami polimerisasi sempurna. Mahkota sementara dilepaskan dari model kerja 2 dan kelebihan dibuang dengan *scalpel* (*blade no. 11*) dibawah kaca pembesar.

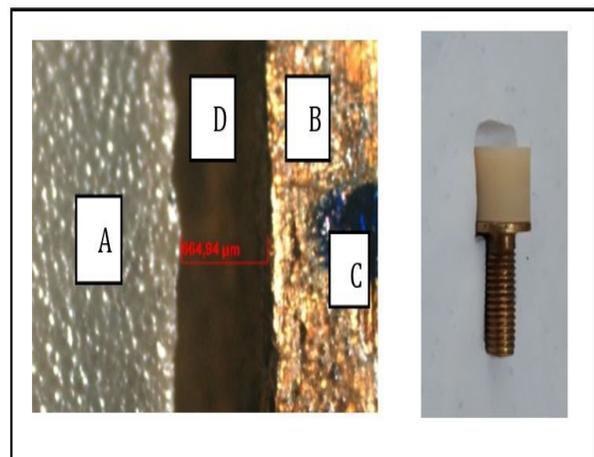
Gambar 2. Sampel mahkota sementara



(Gambar 2) Seluruh sampel mahkota sementara direndam dalam saliva buatan selama 7 hari. Kemudian, dilakukan pengukuran ketepatan margin menggunakan stereomikroskop (*Zeiss Stereo Discovery. V12, Germany*) (Gambar 4) dengan bantuan komputer menggunakan *software* Axiovision Rel.

4.8. Pengukuran dilakukan dari tepi mahkota ke tepi model induk 2 (Gambar 3) pada 4 garis referensi, yaitu mid bukal (garis A), mid mesial (garis B), mid palatal/lingual (garis C) dan mid distal (garis D) dengan masing-masing pengukuran pada garis tersebut dilakukan 3 kali sehingga total pengukuran pada 1 sampel adalah 12 kali pengukuran. Analisis data diuji menggunakan uji t tidak berpasangan untuk melihat perbedaan rata-rata signifikan atau tidak antar kelompok.

Gambar 3. Pengukuran ketepatan margin (A: mahkota sementara, B: model induk 2, C: garis referensi, D: celah margin)



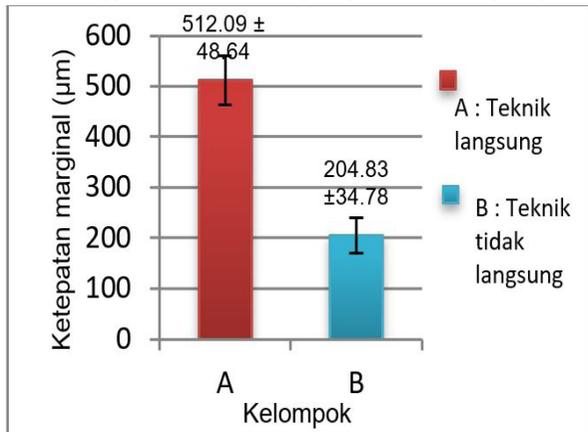
Gambar 4. Stereomikroskop (Zeiss Stereo Discovery. V12, Germany)



HASIL

Nilai Ketepatan margin mahkota sementara menggunakan teknik langsung dan tidak langsung didapatkan dengan mengukur tepi sampel mahkota sementara ke tepi model induk 2 menggunakan stereomikroskop. Nilai rerata ketepatan margin pada kelompok A adalah $512,09 \mu\text{m} \pm 48,64$. Nilai rerata ketepatan margin pada kelompok B adalah $204,83$

Grafik 1. Nilai rerata ketepatan margin mahkota sementara menggunakan teknik langsung dan tidak langsung



µm ± 34,78. (Grafik 1) Hasil analisis menggunakan uji t tidak berpasangan menunjukkan adanya perbedaan yang bermakna ($p < 0,05$) ketepatan margin mahkota sementara menggunakan teknik langsung dan tidak langsung dengan nilai $p = 0,0001$ seperti pada tabel 1.

Tabel 1. Analisis data statistik ketepatan margin mahkota sementara menggunakan teknik langsung dan tidak langsung

Kelompok	Ketepatan margin		
	n	$\bar{x} \pm SD$	P
A (teknik langsung)	6	512,09 ± 48,64	0,0001*
B (teknik tidak langsung)	6	204,83 ± 34,78	

Keterangan: *signifikan

PEMBAHASAN

Pembuatan mahkota sementara menggunakan teknik langsung dengan bahan resin akrilik autopolimerisasi sebenarnya kurang dianjurkan karena bahan resin akrilik mengeluarkan panas polimerisasi yang besar sehingga dapat mengiritasi pulpa. Selain itu, gigi yang dipreparasi dan gingiva dapat terpapar dengan monomer bebas dari resin sehingga dapat menyebabkan kerusakan jaringan dan reaksi alergi pada pasien.¹³

Meskipun demikian, resin akrilik autopolimerisasi merupakan bahan yang paling sering digunakan untuk pembuatan mahkota sementara karena harganya yang relatif murah dan manipulasinya yang cepat serta mudah.¹⁴ Pada penelitian ini mahkota sementara dengan bahan dasar resin autopolimerisasi menggunakan teknik langsung juga menghasilkan ketepatan margin yang

kurang baik dibandingkan teknik tidak langsung.

Pada grafik 1 dan tabel 1 menunjukkan nilai rerata ketepatan margin pada mahkota sementara yang dibuat dengan teknik tidak langsung yaitu 204,83 ± 34,78 µm dan teknik langsung, yaitu 512,09 ± 48,64 µm. Berdasarkan hasil tersebut dapat disimpulkan bahwa mahkota sementara yang dibuat dengan teknik tidak langsung menghasilkan celah margin yang lebih kecil sehingga memiliki ketepatan margin yang lebih baik daripada teknik langsung.

Faktor utama yang memengaruhi terjadinya celah margin, yaitu polimerisasi *shrinkage*.³³ Polimerisasi *shrinkage* dari bahan resin memengaruhi ketepatan margin dari mahkota sementara. Resin akrilik memiliki nilai polimerisasi *shrinkage* sebesar 7%, sedangkan *shrinkage* yang dialami oleh material resin komposit sebesar 2%. Hal ini dikarenakan resin akrilik tidak memiliki kandungan *filler* sehingga mengalami polimerisasi *shrinkage* yang lebih signifikan.¹⁴ Polimerisasi *shrinkage* bahan mahkota sementara resin akrilik terjadi selama reaksi *setting*, dimana terjadi peningkatan kepadatan bahan yang menyebabkan kontraksi volume bahan. *Shrinkage* yang terjadi juga berhubungan dengan *thermal shrinkage* yang terjadi selama perubahan suhu dari suhu polimerisasi ke suhu ruangan yang lebih rendah.¹⁵

Teknik langsung pembuatan mahkota sementara menghasilkan ketepatan margin yang kurang baik disebabkan karena mahkota sementara dilepaskan dari model induk sebelum terjadinya proses polimerisasi sempurna, yaitu ketika resin mencapai *rubbery stage* yang mana polimerisasi sempurna terjadi diluar mulut. Pelepasan mahkota sementara pada tahap *rubbery stage* untuk mencegah *locking* antara mahkota sementara dengan gigi/ model induk. Mahkota sementara yang dilepaskan dari model induk sebelum polimerisasi sempurna dapat menyebabkan distorsi karena tidak adanya struktur pendukung mahkota sementara ketika polimerisasi.^{4,15}

Sebaliknya, ketepatan margin mahkota sementara yang dibuat dengan teknik tidak langsung lebih baik karena mahkota sementara dibiarkan polimerisasi sempurna pada model kerja tanpa adanya intervensi dari luar. Model kerja juga bertindak sebagai struktur pendukung mahkota sementara ketika resin berpolimerisasi sehingga menghambat *shrinkage* yang terjadi. Model kerja yang mengalami ekspansi selama *setting* juga berperan

dalam mengkompensasi polimerisasi *shrinkage*.¹⁵ Ada beberapa pendapat tentang nilai ketepatan margin yang dapat diterima secara klinis. Menurut Fransson, celah margin sebesar 150 µm masih dapat diterima secara klinis.

Penelitian Mclean dan Von Fraunhofer menyatakan celah margin sebesar 120 µm masih dapat diterima pada mahkota permanen, dimana hal ini juga berlaku untuk mahkota sementara. *American Dental Association* (ADA) spesifikasi no. 8 menyatakan ketebalan semen untuk mahkota tidak boleh melebihi 25 µm ketika menggunakan semen tipe I atau tidak melebihi 40 µm ketika menggunakan semen tipe II. Meskipun besar celah margin yang menurut ADA masih digunakan sebagai standar besar celah margin yang baik, akan tetapi celah margin yang demikian jarang didapatkan.¹⁶

Nilai celah margin yang tidak berada dalam nilai yang dianjurkan akan memberikan akses untuk perlekatan bakteri yang dapat menyebabkan karies sekunder dan/atau iritasi pada gingiva. Ketepatan margin yang kurang baik dapat melukai jaringan gigi dan periodonsium. Mahkota sementara yang memiliki ketepatan margin yang baik akan mencegah terjadinya sensitivitas pulpa dan larutnya semen.¹⁷ Pada penelitian ini, mahkota sementara resin akrilik yang dibuat menggunakan teknik langsung dan tidak langsung menghasilkan celah margin yang tidak berada dalam rentang yang dianjurkan. Meskipun demikian, hasil penelitian menunjukkan teknik tidak langsung menghasilkan ketepatan margin yang lebih baik dibandingkan teknik langsung.

SIMPULAN

Simpulan dari penelitian ini adalah pembuatan mahkota sementara dengan teknik tidak langsung menghasilkan ketepatan margin yang secara signifikan lebih baik daripada teknik langsung.

DAFTAR PUSTAKA

1. The Academy of Prosthodontics. *The glossary of prosthodontic term: ninth edition*. J Prosthet Dent 2017; 117(5):40-9. DOI: 10.1016/j.prosdent.2016.12.001.
2. Arora SJ, Arora A, Upadhyaya V, Jain S. *Comparative evaluation of marginal leakage of provisional crowns cemented with different temporary luting cements: Invitro study*. J Indian Prosthodont Soc. 2016;16(1):42-8. DOI: 10.4103/0972-4052.164911.
3. Al Jabbari YS, Al-Rasheed A, Smith JW, Iacopino AM. *An indirect technique for assuring simplicity and marginal integrity of provisional restorations during full mouth rehabilitation*. Saudi Dent J 2013;25(1):39-42. DOI: 10.1016/j.sdentj.2012.10.003
4. Gegauff AG, Holloway JA. *Interim fixed restorations*. Dalam: Rosentiel SF, Land MF, Fujimoto J, Contemporary fixed prosthodontics 5th ed. St.Louis:Mosby; 2016:466-504.
5. Adnan S, Khan F, Umer F. *An in vitro comparison of marginal accuracy in temporary crowns*. J Contemp Dent 2013;3:121-6. DOI: 10.4103/0976-237X.156035.
6. Amin BM, Aras MA, Chitre V. *A comparative evaluation of the marginal accuracy of crowns fabricated from four commercially available provisional materials: an in vitro study*. Contemp Clin Dent 2015;6(2):161-5.
7. Gudapati S, H.G J, Alla APRK, Sajjan MCS, Ramya K, Naveen D. *Evaluation and comparison of marginal fit of provisional restoration fabricated using light cure acrylic resin with other commercially available temporary crown resin materials*. Trends Biomater Artif Organs 2014;28:47-51.
8. Rakhshan V. *Marginal integrity of provisional resin restoration materials: A review of the literature*. Saudi J Dent Res 2015;6:33-40. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.sjdr.2014.03.002>
9. Prasad DK, Shetty M, Alva H, Prasad DA. *Provisional restorations in prosthodontics rehabilitation- concepts, material and technique*. NUJHS 2012; 2(2):72-7.
10. Regish KM, Sharma D, Prithviraj DR. *Techniques of fabrication of provisional restoration: an overview*. Int J Dent 2011;1-5. DOI: 10.1155/2011/134659
11. Prema, Shetty SR, Raj DRP. *Marginal fit of provisional crowns fabricated by direct, indirect and combination techniques: a scanning electron microscopic study*. AOSR 2012;2(1):23-9.
12. John P, Muthukumar B, Kumar MV. *Comparison of the effect of dentin bonding, dentin sealing agents on the microleakage of provisional crowns fabricated with direct and indirect technique-an invitro study*. J Clin Diagn Res 2015;9(6):54-7. DOI: 10.7860/JCDR/2015/13534.6122
13. Singla M, Padmaja K, Arora J. *Provisional restoration in fixed prosthodontics*. Int Dent

- Res 2014;1(4):148-51. DOI: 10.14219/jada.archive.1996.0177
14. Perdigão J. eds. *Restoration of root canal-treated teeth*. Switzerland: Springer International Publishing. 2016:205-20.
 15. Nivedita S, Prithviraj D. *A comparative study to evaluate the marginal accuracy of provisional restorations fabricated by light polymerized resin and autopolymerized resin: Ascanning electron microscope study*. J Indian Prost Soc 2006;6(3):122-38.
 16. Nawafleh NA, Mack F, Evans J, Mackay J, Hatamleh MM. *Accuracy and reliability of methods to measure marginal adaptation of crowns and FDPs: a literature review*. J Prosthodont 2013;22(5):419-28. DOI: 10.1111/jopr.12006.
 17. Al Rifaiy MQ. *Evaluation of vertical marginal adaptation of provisional crowns by digital microscope*. Niger J Clin Pract 2017;20(12):1610-1617. DOI: 10.4103/1119-3077.196083.